Univerzita Palackého v Olomouci

MPS JČMF pobočka Olomouc

Matematický klokan 2005

Olomouc 2005

Sborník sestavili:
J. Molnár, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci
B. Novák, Pedagogická fakulta UP v Olomouci
D. Navrátilová, Pedagogická fakulta UP v Olomouci
P. Calábek, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci
D. Nocar, Pedagogická fakulta UP v Olomouci

Za jazykovou správnost jednotlivých kapitol odpovídají autoři.

1. vydání

ISBN 80-244-1179-2

Vážení přátelé Matematického klokana,

vývoj nelze zastavit. A tak, jak se vyvíjí vše kolem nás, vyvíjí se i Matematický klokan. Stále je to mezinárodně koordinovaná jednorázová matematická soutěž, jejímž hlavním cílem je popularizovat matematiku.

Ale jak jste si jistě všimli, změnila se forma ročenky soutěže - od prvních ročníků, kdy ročenky formátu A4 byly vyráběny jako samizdat, přes profesionálně tištěné „klasické papírové“ formátu A5, jsme se dostali k její elektronické podobě. Kromě modernizačních trendů nás k této podobě vedou i důvody ekonomické

Tuto i starší ročenky naleznete také na vlastní webové stránce Matematického klokana na adrese www.matematickyklokan.net , kde můžete získat nejen další informace o soutěži, ale také seznam krajských důvěrníků s kontaktními adresami, garanty jednotlivých tradičních kategorií aj.

Můžete se zde seznámit i s novou kategorií nazvanou Cvrček. Je určena žákům druhého a třetího ročníku primární školy a vznikla jednak na popud učitelů (učitelek) primární školy, jednak na základě inspirace z některých dalších zemí, kde se již kategorie pro mladší děti též objevují. Uchytil se i Matematický klokan pro žáky se sluchovým postižením.

Ve většině krajů se úspěšně rozvíjí spolupráce krajských důvěrníků s krajskými úřady či dalšími institucemi pověřenými pořádáním soutěží. Problémy, které se vyskytují při financování Klokana krajskými úřady, vyplývají zejména z odlišnosti průběhu naší soutěže a většiny ostatních soutěží typu Matematické olympiády.

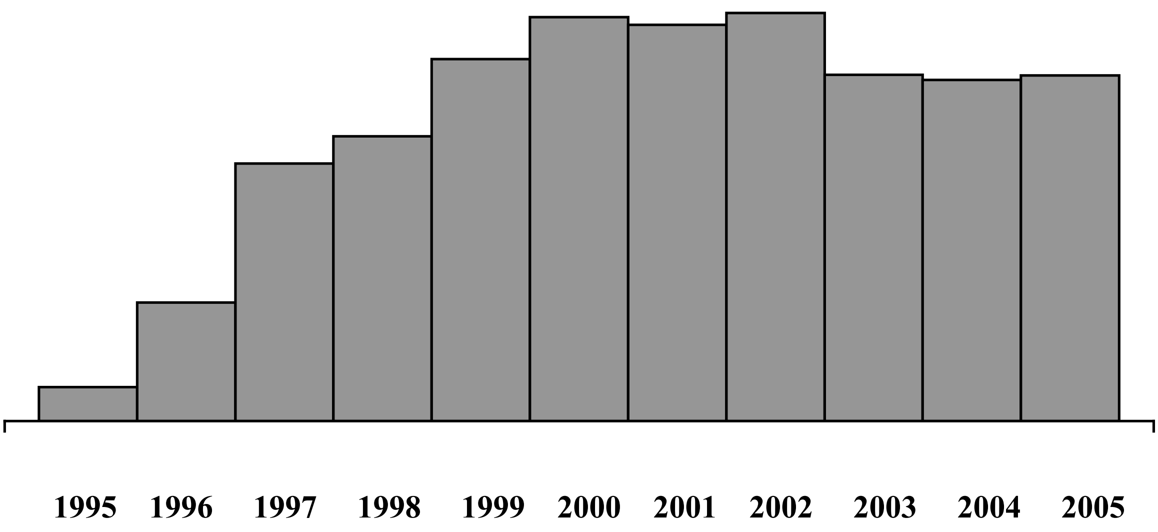
Naopak již tradičně děkujeme za přízeň MŠMT ČR a jeho IDM, Jednotě českým matematiků a fyziků, Univerzitě Palackého a dalším partnerům, zejména však všem důvěrníkům na různých úrovních a dalším pedagogickým i nepedagogickým pracovníkům za nezištnou pomoc, bez jejichž práce by se Klokan nemohl pořádat a rozvíjet.

Organizátoři MK

Vývoj Matematického klokana

	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	70.886	72.090	69.425	18.333	10.690	**252.500**

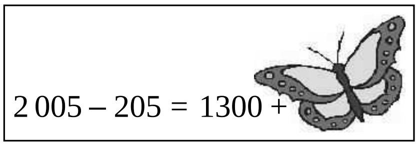
Vývoj počtu účastníků Matematického klokana v jednotlivých ročnících



Matematický KLOKAN 2005
kategorie **Klokánek**

Úlohy za 3 body

1. Motýl přinesl správné řešení úlohy. Jaké číslo se ukrývá pod motýlími křídly?



(A) 250 (B) 400 (C) 500 (D) 910 (E) 1800

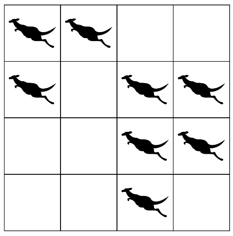
2. Pavel má 6 desetikorunových a 5 korunových mincí. Jirka má 5 desetikorunových a 6 korunových mincí. Honza má 2 dvacetikoruny. Který z chlapců má nejvíce peněz?

(A) Pavel (B) Jirka (C) Honza
(D) všichni mají stejně (E) nelze rozhodnout

3. Eliška koupila kamarádům stejná lízátka. Jedno lízátko stálo 3 koruny. Eliška dala paní prodavačce 10 korun, nazpět dostala 1 korunu. Kolik lízátek Eliška koupila?

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

4. Na obrázku je osm klokanů. Každý klokan může skočit na libovolné prázdné pole. Určete nejmenší počet klokanů, kteří musí změnit místo, aby v každém řádku a v každém sloupci byli právě dva klokani.

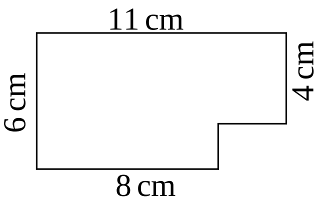


(A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1 (E) 0

5. Helenka žije v domě s tatínkem, maminkou, bratrem Romanem, psem Punťou, dvěma kočkami, dvěma papoušky a čtyřmi rybkami. Kolik mají všichni dohromady nohou?

(A) 22 (B) 24 (C) 28 (D) 32 (E) 40

6. Každý dílek Honzíkovy čokolády má rozměr 1×1 cm. Některé dílky Honzík již snědl (podívej se na obrázek). Kolik dílků Honzíkovi ještě zbývá?



(A) 66 (B) 64 (C) 62 (D) 60 (E) 58

7. Zdenda chce naplnit nádržku pro svoji želvu čtyřmi plnými kbelíky vody. Pokaždé naplní kbelík vodou až po okraj. Příliš se mu ale nedaří. Během chůze k nádržce vždy vylije polovinu vody. Kolikrát musí Zdenda dojít od kohoutku k nádržce, aby ji naplnil?

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

8. Po narození dcery má v rodině Dolejších každé z dětí nejméně jednoho bratra a nejméně jednu sestru. Jaký je nejmenší možný počet dětí v této rodině?

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

Úlohy za 4 body

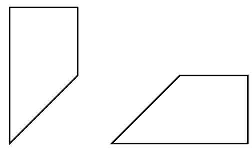
9. Když cvičitel opic v cirkusu zapíská poprvé, opice vytvoří 6 řad po čtyřech opicích. Po druhém zapískání opice vytvoří 8 řad. Kolik opic je v každé řadě po druhém zapískání?

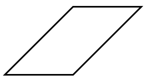
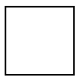
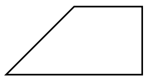
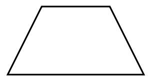
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

10. Mezi pěti uvedenými čísly jsem si jedno vybral. Je to sudé číslo. Všechny jeho číslice jsou různé. Číslice na místě desítek je větší než číslice na místě tisíců. Které z čísel jsem si vybral?

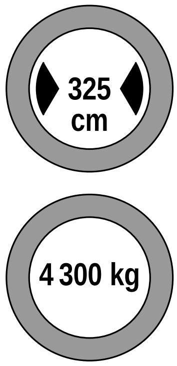
(A) 1 246 (B) 7 834 (C) 4 683 (D) 4 874 (E) 8 462

11. Jirka rozstříhal čtverec na tři části. Dvě z nich vidíš na obrázku vpravo. Která je třetí, chybějící část?



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

12. V naší vesnici najdeš před mostem dvě dopravní značky (podívej se vpravo). Značky určují největší šířku a největší hmotnost vozidla, které může jet přes most. Které z následujících aut může přejet přes most?

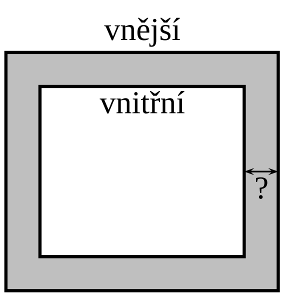


(A) auto je široké 315 cm a má hmotnost 4 307 kg
(B) auto je široké 330 cm a má hmotnost 4 250 kg
(C) auto je široké 325 cm a má hmotnost 4 400 kg
(D) auto je široké 322 cm a má hmotnost 4 298 kg
(E) nelze určit

13. Tři blechy skákaly kolem číselné osy. Když byla blecha Alenka unavená, sedla si na číslo 24, blecha Bětka si sedla na číslo 66. Blecha Cilka si sedla doprostřed mezi ně. Na které číslo si blecha Cilka sedla?

(A) 33 (B) 35 (C) 42 (D) 45 (E) 48

14. Kolem obdélníkové zahrady je stejně široká cesta. Vnější obvod cesty je o 8 metrů delší než vnitřní. Jak široká je cesta?



(A) 1 metr (B) 2 metry (C) 4 metry
(D) 8 metrů (E) záleží na rozměrech zahrady

15. Piráti mají poklad vždy pečlivě schovaný. V truhlici mají 5 beden. V každé z beden jsou 3 krabice a v každé z krabic je 10 zlatých mincí. Truhla, bedny i krabice jsou zamčeny. Kolik zámků musíme otevřít, abychom piráty připravili o celý poklad (všech 150 mincí)? Každá truhla, bedna i krabice má pouze jeden zámek.

(A) 15 (B) 20 (C) 8 (D) 21 (E) 80

16. Anička a Bětka mají dohromady 10 bonbonů. Bětka jich má o 2 více než Anička. Kolik bonbonů má Bětka?

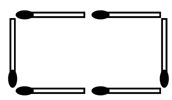
(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

Úlohy za 5 bodů

17. Výtah může uvést nejvíce 150 kg. Čtyři kamarádi váží: 60 kg, 80 kg, 80 kg a 80 kg. Kolikrát nejméně musí výtah jet nahoru, aby dopravil všechny čtyři kamarády do nejvyššího patra domu?

(A) jednou (B) dvakrát (C) třikrát (D) čtyřikrát (E) sedmkrát

18. Ze šesti zápalek můžeš vytvořit pouze jeden obdélník (podívej se na obrázek). Kolik různých obdélníků můžeš vytvořit ze 14 zápalek?



(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6 (E) 12

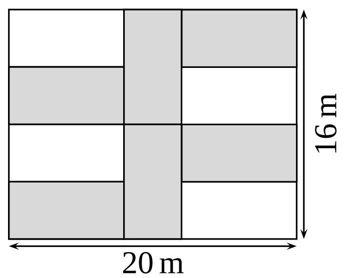
19. Každý ze sedmi klokanů snědl stejný počet palačinek. Celkový počet snědených palačinek je vyjádřen trojciferným číslem 3□0. Která cifra patří doprostřed ?

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

20. Věra měla 9 listů papíru. Některé rozstříhala na 3 části. Když stříhání dokončila, měla na stole celkem 15 částí papíru. Kolik listů Věra rozstříhala?

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

21. Na obrázku je zahrada ve tvaru obdélníka o rozměrech 16 m a 20 m. Zahrada je osázena šesti stejnými květinovými záhonky (jsou vyznačeny šedou barvou). Jaký je obvod každého záhonku?

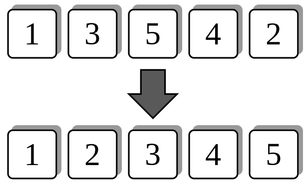


(A) 20 m (B) 22 m (C) 24 m (D) 26 m (E) 28 m

22. Michal si napsal trojciferné číslo a dvojciferné číslo. Urči součet těchto čísel, jestliže jejich rozdíl je 989.

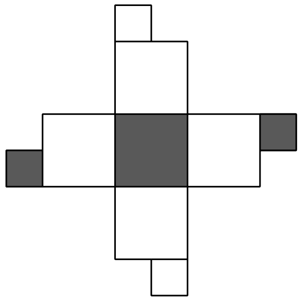
(A) 1 000 (B) 1 001 (C) 1 009 (D) 1 010 (E) 2 005

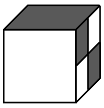
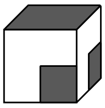
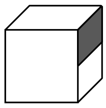
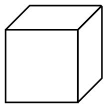
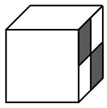
23. Na obrázku je v první řadě umístěno pět karet s čísly od 1 do 5. Jedním tahem můžeš vyměnit libovolné dvě karty. Urči nejmenší počet tahů, pomocí kterých můžeš karty uspořádat tak, jak vidíš v druhé řadě.



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

24. Na obrázku vpravo vidíš „síť" krychle. Které z následujících krychlí „síť" odpovídá?



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

Matematický KLOKAN 2005
správná řešení soutěžních úloh

Klokánek
1 C, 2 A, 3 B, 4 D, 5 B, 6 D, 7 E, 8 C, 9 C, 10 A, 11 B, 12 D, 13 D, 14 A, 15 D, 16 B, 17 C, 18 B, 19 C, 20 C, 21 C, 22 C, 23 B, 24 E.

Obtížnost soutěžních úloh

Následující tabulka vyjadřuje procentuální úspěšnost soutěžících při řešení jednotlivých úloh. Zpracován byl statistický vzorek čítající **9 028** žáků.

Kategorie:
Klokánek

Úloha č.	správně	špatně	neřešilo
1	43%	47%	8%
2	87%	11%	1%
3	94%	4%	1%
4	31%	62%	6%
5	59%	39%	1%
6	21%	56%	22%
7	66%	28%	4%
8	20%	73%	6%
9	49%	47%	3%
10	39%	52%	7%
11	57%	39%	3%
12	82%	16%	1%
13	16%	76%	6%
14	5%	76%	17%
15	28%	63%	7%
16	25%	72%	2%
17	54%	43%	2%
18	14%	79%	5%
19	51%	37%	11%
20	17%	76%	5%
21	25%	50%	25%
22	21%	50%	27%
23	36%	52%	11%
24	18%	71%	10%

Výsledky soutěže

KLOKÁNEK 2005

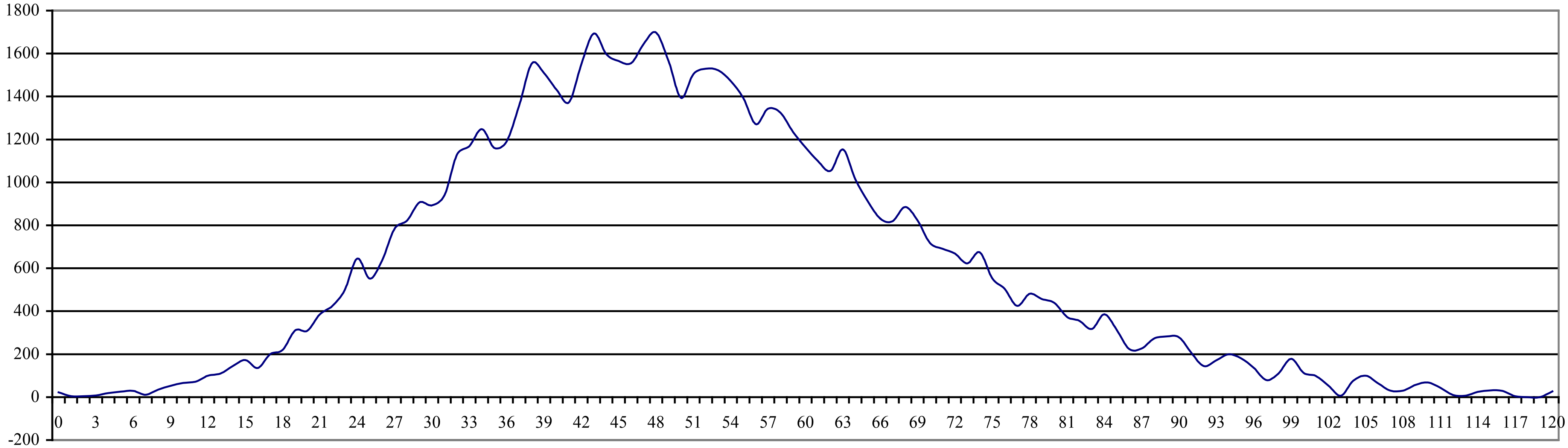
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	27	**100**	113	**80**	439	**60**	1163	**40**	1432	**20**	309
119	0	**99**	178	**79**	457	**59**	1234	**39**	1509	**19**	311
118	0	**98**	110	**78**	481	**58**	1324	**38**	1553	**18**	220
117	4	**97**	79	**77**	425	**57**	1343	**37**	1358	**17**	200
116	29	**96**	137	**76**	505	**56**	1271	**36**	1191	**16**	136
115	31	**95**	180	**75**	553	**55**	1394	**35**	1160	**15**	173
114	24	**94**	199	**74**	674	**54**	1472	**34**	1248	**14**	144
113	7	**93**	172	**73**	623	**53**	1522	**33**	1168	**13**	110
112	10	**92**	144	**72**	669	**52**	1530	**32**	1130	**12**	100
111	43	**91**	205	**71**	691	**51**	1504	**31**	940	**11**	72
110	68	**90**	278	**70**	718	**50**	1394	**30**	893	**10**	66
109	57	**89**	283	**69**	822	**49**	1565	**29**	907	**9**	53
108	30	**88**	272	**68**	885	**48**	1698	**28**	822	**8**	35
107	30	**87**	226	**67**	819	**47**	1645	**27**	784	**7**	11
106	64	**86**	224	**66**	831	**46**	1555	**26**	636	**6**	29
105	100	**85**	314	**65**	912	**45**	1565	**25**	552	**5**	26
104	76	**84**	386	**64**	1016	**44**	1597	**24**	645	**4**	19
103	77	**83**	317	**63**	1153	**43**	1693	**23**	499	**3**	8
102	54	**82**	356	**62**	1054	**42**	1550	**22**	425	**2**	4
101	99	**81**	374	**61**	1100	**41**	1373	**21**	386	**1**	4
										0	22

celkový počet řešitelů: 70 886

průměrný bodový zisk: 51,38

Klokánek 2005



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

KLOKÁNEK 2005

1. místo	**120**	Filip Ferbr	5.A	ZŠ Lesní 575/12, 460 01 Liberec
1. místo	**120**	Lenka Rozkovcová	5.B	ZŠ Jabloňová 564, 460 01 Liberec 12
1. místo	**120**	Vladimír Žváček	5. A	ZŠ Boženy Němcové 15, Zábřeh, 789 01
1. místo	**120**	Kryštof Matěj	5. A	ZŠ Mlýnská 1, Mohelnice, 78985
1. místo	**120**	Martin Herda	5.A	ZCŠ sester Voršilek, Ostrovní 9, Praha 1,110 00
1. místo	**120**	Martin Španěl	5.C	ZŠ Jírovcovo nám. 1782, Jírovcovo nám 1782,148 00
1. místo	**120**	Zdeněk Silber	5.C	FZŠ PedF UK, P 13, Chlupova 1800, Praha 5,155 00
1. místo	**120**	David Woller	5.A	FZŠ Trávníčkova, Trávníčkova 1744,Praha 5,155 00
1. místo	**120**	Zvolánková	5.B	ZŠ Žernosecká, Žernosecká 1597, Praha 8,180 00
1. místo	**120**	Lucie Motyková	5.B	ZŠ generála Františka Fajtla, P.9 - Rychnovská 350,199 00
1. místo	**120**	Ema Kouřilová	5.A	ZŠ Litvínovská, Litvínovská 600, Praha 9,190 00
1. místo	**120**	Jakub Šlosárek	4.	ZŠ Kostelecká, Brandýs nad Labem - St. Boleslav
1. místo	**120**	Kateřina Skučková	4. A	3. ZŠ Rakovník, Okružní 2331, 26901
1. místo	**120**	Matouš Vrba	5.B	ZŠ Rudná, Masarykova 878 252 19
1. místo	**120**	Monika Stibůrková	4. A	ZŠ Bystřice
1. místo	**120**	Petr Vyskočil	5.	ZŠ Olbramovice
1. místo	**120**	Petra Sýkorová	5.B	ZŠ a MŠ Vodárenská 2115, Kladno, 272 01
1. místo	**120**	Večeřová Ludmila	5A	ZŠ Hlavní 1160, 765 02 Otrokovice
1. místo	**120**	Janíková Jitka	5B	ZŠ Sportovní 777, 686 01 Uherské Hradiště
1. místo	**120**	Ondřejová Helena	5B	ZŠ ul. Hlavní 70, 756 54 Zubří
1. místo	**120**	Antonín Nohejl	5	ZŠ Dolní Město
1. místo	**120**	Šebestová Lucie	5.C	Základní škola M. Horákové, Hradec Králové
1. místo	**120**	Jiří Zahradník	V. A	Masarykova ZŠ, Kamenačky 4, 636 00 BRNO
1. místo	**120**	Petra Lancuchová	V. B	ZŠ, č.p. 650, 696 71 BLATNICE POD SVATÝM ANTONÍNKEM
1. místo	**120**	Štěpán Maňák	V. B	ZŠ, č.p. 650, 696 71 BLATNICE POD SVATÝM ANTONÍNKEM
1. místo	**120**	Dita Siřínková	5.C	ZŠ J. A. Komenského, Kollárova 19, 360 09 Karlovy Vary
1. místo	**120**	Kateřina Koubová	5.	ZŠ a ZUŠ, Lidická 315, 373 44 Zliv

Matematický KLOKAN 2005
kategorie **Benjamín**

Úlohy za 3 body

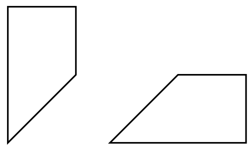
1. Vypočítej 2 005 . 100 + 2 005.

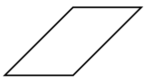
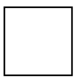
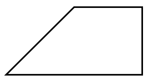
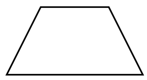
(A) 2 005 002 005 (B) 20 052 005 (C) 2 007 005
(D) 202 555 (E) 202 505

2. Anička a Bětka mají dohromady 10 bonbonů. Bětka jich má o 2 více než Anička. Kolik bonbonů má Bětka?

(A) 8 (B) 6 (C) 4 (D) 2 (E) 1

3. Jirka rozstřihal čtverec na tři části. Dvě z nich vidíš na obrázku vpravo. Která je třetí, chybějící, část?

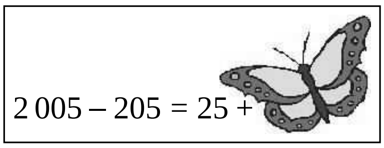


(A)  (B)  (C)  (D)  (E) 

4. Helena žije společně s tatínkem, maminkou a bratrem. Doma mají ještě psa, dvě kočky, dva papoušky a čtyři zlaté rybky. Kolik nohou mají všichni dohromady?

(A) 8 (B) 13 (C) 22 (D) 24 (E) 28

5. Motýl svými křídly zakrývá část správně vyřešeného příkladu. Které číslo motýl zakrývá?

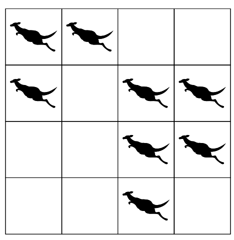


(A) 250 (B) 1 825 (C) 2 185 (D) 1 800 (E) 1 775

6. Výtah má nosnost 150 kg. Čtyři kamarádi váží: 60 kg, 80 kg, 80 kg a 80 kg. Kolikrát musí vyjet výtah nahoru, aby se všichni čtyři kamarádi dostali co nejrychleji do nejvyššího patra?

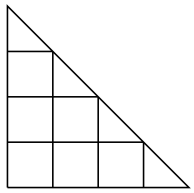
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 7

7. Na obrázku je osm klokanů. Každý klokan může přeskočit na libovolné prázdné pole. Určete nejmenší počet klokanů, kteří musí změnit místo, aby v každém řádku a v každém sloupci byli právě dva klokani.



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

8. Na obrázku vpravo je celkem 7 čtverců. O kolik více je tam trojúhelníků?



(A) je jich stejně (B) o 1 více (C) o 2 více
(D) o 3 více (E) o 4 více

Úlohy za 4 body

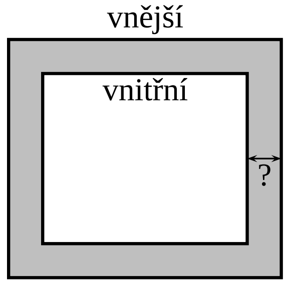
9. Jana rozstříhala list papíru na 10 dílů. Jeden z ústřižků vzala a rozstříhala ho opět na 10 dílů. Z nich si vybrala dva a opět každý rozstříhala na 10 dílů. Na kolik dílů Jana rozstříhala list papíru?

(A) 37 (B) 30 (C) 47 (D) 40 (E) 27

10. Mauglí potřebuje 40 minut na to, aby došel z domu pěšky k moři a vrátil se zpět na slonovi. Pokud jede obě cesty na slonovi, trvá mu to 32 minut. Jak dlouho by Mauglímu trvala cesta, kdyby šel pěšky tam i zpět?

(A) 24 minuty (B) 42 minut (C) 46 minut (D) 48 minut (E) 50 minut

11. Kolem obdélníkové zahrady je stejně široká cesta. Vnější obvod cesty je o 8 metrů delší než vnitřní. Jak široká je cesta?

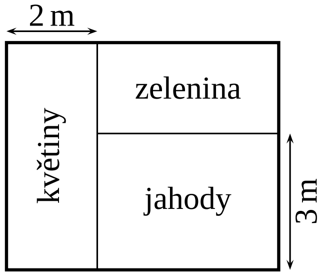


(A) 1 m (B) 2 m (C) 4 m
(D) 8 m (E) nelze určit

12. Mirek si napsal trojciferné číslo a dvojciferné číslo. Urči součet těchto čísel, jestliže jejich rozdíl je 989.

(A) 1 000 (B) 1 001 (C) 2 005 (D) 1 010 (E) 1 009

13. Na obrázku vidíte obdélníkovou zahradu rodiny Zelených. Zahrada má obsah 30 m^2 a je rozdělena na tři obdélníkové části. Jedna strana květinového záhonu má délku 2 m. Obsah tohoto záhonu je 10 m^2. Část, kde se pěstují jahody má jednu stranu o délce 3 m. Určete obsah zeleninového záhonu.

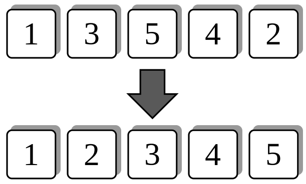


(A) 4 m^2 (B) 6 m^2 (C) 8 m^2 (D) 10 m^2 (E) 12 m^2

14. Kolik hodin je polovina třetiny čtvrtiny dne?

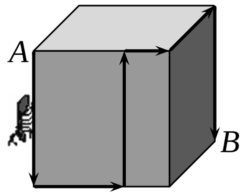
(A) 2 hodiny (B) 1 hodina (C) $\frac{1}{2}$ hodiny (D) $\frac{1}{3}$ hodiny (E) $\frac{1}{4}$ hodiny

15. Na obrázku je v první řadě umístěno pět karet s čísly od 1 do 5. Jedním tahem můžeš zaměnit libovolné dvě karty. Urči nejmenší počet tahů, pomocí kterých můžeš karty uspořádat tak, jak vidíš v druhé řadě.



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

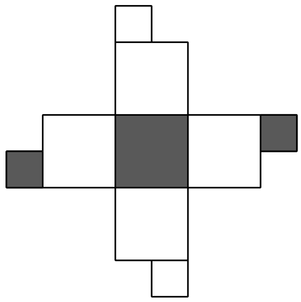
16. Máme krychli o délce hrany 12 cm. Mravenec se pohybuje po povrchu krychle z bodu A do bodu B po dráze vyznačené na obrázku. Zjisti délku mravencovy stezky.

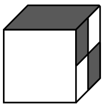
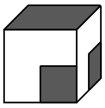
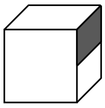
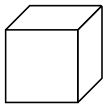
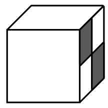


(A) 40 cm (B) 48 cm (C) 50 cm
(D) 60 cm (E) není možné určit

Úlohy za 5 bodů

17. Na obrázku vpravo je „síť" krychle. Které krychli „síť" odpovídá?

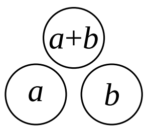


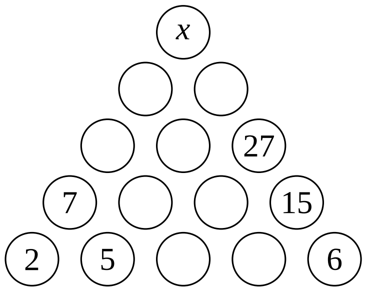
(A)  (B)  (C)  (D)  (E) 

18. V lodním kufru je 5 beden, v každé bedně jsou 3 krabice a v každé krabici je 10 zlatých mincí. Kufr, bedny i krabice jsou zamčené vždy jedním zámkem. Určete nejmenší počet zámků, které musíme otevřít, abychom získali 50 zlatých mincí.

(A) 5 (B) 6 (C) 8 (D) 9 (E) 16

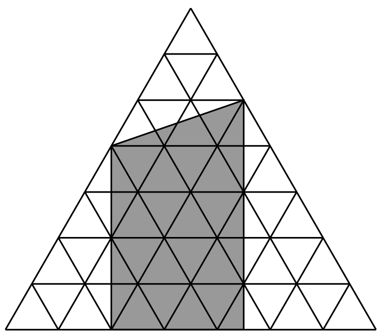
19. Které číslo přijde na místo označené písmenem x, jestliže pro umístění všech čísel na obrázku platí stejné pravidlo?





(A) 82 (B) 55 (C) 50 (D) 92 (E) 100

20. Na obrázku vpravo mají všechny malé rovnostranné trojúhelníky obsah 1 cm^2. Určete obsah tmavého čtyřúhelníka.

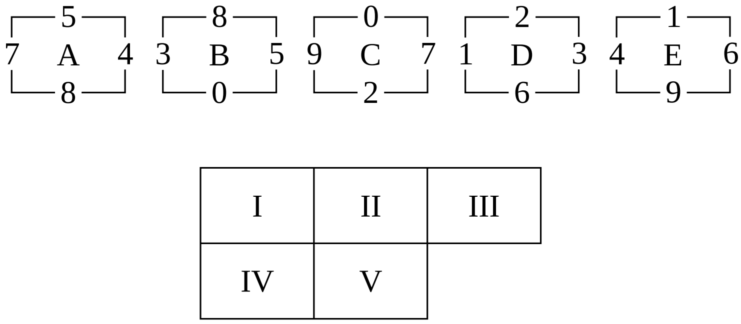


(A) 20 cm^2 (B) 20,5 cm^2 (C) 22,5 cm^2
(D) 25 cm^2 (E) 32 cm^2

21. Jestliže je součet pěti po sobě jdoucích celých čísel 2005, pak největší z těchto čísel je:

(A) 401 (B) 403 (C) 404 (D) 405 (E) 2 001

22. Na obrázku vpravo je v horní řadě pět obdélníků, jejichž každá strana je označena celým číslem. Tyto obdélníky posuňte (bez otáčení nebo překlápění) na místa I až V v dolní části obrázku tak, aby se vždy rovnala čísla těch stran, které spolu sousedí. Který z obdélníků A až E bude na místě I?

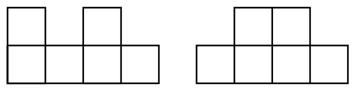


(A) A (B) B (C) C (D) D (E) E

23. Od půlnoci do 12 hodin v poledne spí klokan Pepa pod dubem, zbytek dne je vzhůru a vypráví příběhy. Na dubu je pověšený plakát a na něm je napsáno: „Před dvěma hodinami dělal klokan Pepa stejnou věc, jakou bude dělat za hodinu.“ Kolik hodin denně je to pravda?

(A) 18 (B) 12 (C) 9 (D) 6 (E) 24

24. Na stole je z dřevěných krychlí postaven model budovy. Když se na stavbu podíváš zepředu a zprava, uvidíš obrysy, které jsou na obrázcích vpravo. Z jakého největšího počtu krychlí může být model postaven?



(A) 12 (B) 8 (C) 6 (D) 24 (E) 20

Matematický KLOKAN 2005
správná řešení soutěžních úloh

Benjamín
1 E, 2 B, 3 B, 4 D, 5 E, 6 C, 7 A, 8 D, 9 A, 10 D, 11 A, 12 E, 13 C, 14 B, 15 B, 16 D, 17 E, 18 C, 19 A, 20 C, 21 B, 22 C, 23 A, 24 E.

Obtížnost soutěžních úloh

Následující tabulka vyjadřuje procentuální úspěšnost soutěžících při řešení jednotlivých úloh. Zpracován byl statistický vzorek čítající **9 326** žáků.

Kategorie:
Benjamín

Úloha č.	**správně**	**špatně**	**neřešilo**
1	84%	12%	3%
2	67%	26%	6%
3	77%	19%	2%
4	77%	21%	1%
5	52%	38%	9%
6	52%	45%	1%
7	23%	69%	6%
8	17%	69%	12%
9	44%	52%	2%
10	59%	26%	13%
11	11%	68%	19%
12	36%	34%	29%
13	39%	40%	19%
14	42%	41%	16%
15	57%	32%	9%
16	49%	38%	11%
17	50%	44%	5%
18	53%	36%	10%
19	59%	22%	18%
20	63%	21%	14%
21	28%	56%	14%
22	47%	22%	30%
23	15%	57%	27%
24	27%	56%	15%

Výsledky soutěže

BENJAMÍN 2005

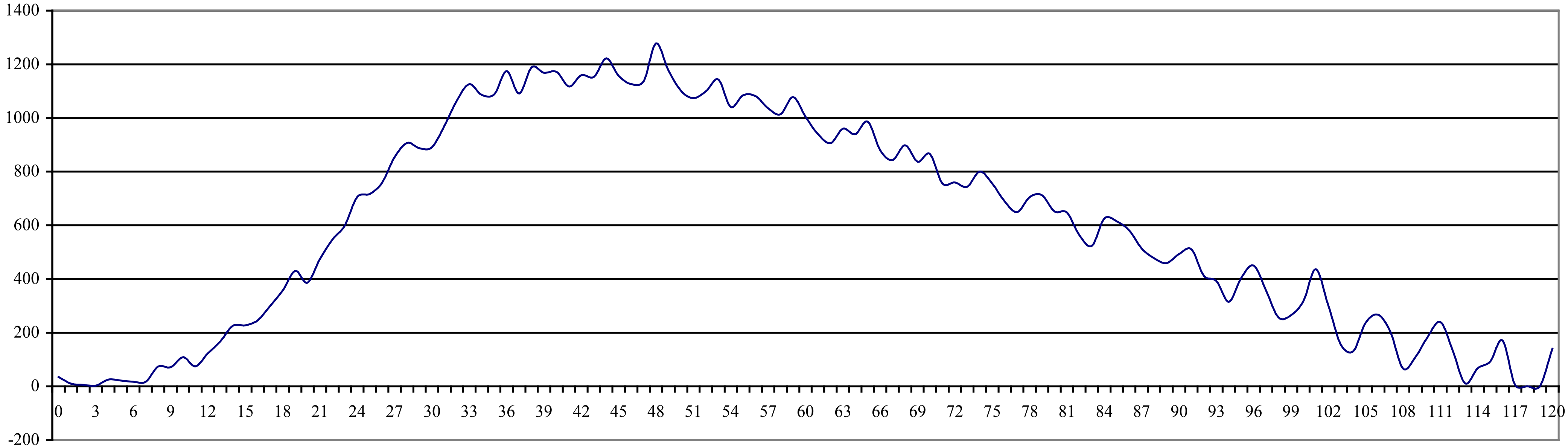
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	140	**100**	319	**80**	652	**60**	1004	**40**	1172	**20**	386
119	0	**99**	265	**79**	712	**59**	1078	**39**	1168	**19**	430
118	0	**98**	257	**78**	705	**58**	1014	**38**	1189	**18**	357
117	6	**97**	356	**77**	649	**57**	1036	**37**	1091	**17**	299
116	171	**96**	450	**76**	690	**56**	1081	**36**	1175	**16**	246
115	93	**95**	403	**75**	755	**55**	1085	**35**	1088	**15**	227
114	68	**94**	315	**74**	800	**54**	1041	**34**	1086	**14**	226
113	11	**93**	393	**73**	744	**53**	1143	**33**	1126	**13**	168
112	131	**92**	412	**72**	760	**52**	1099	**32**	1066	**12**	123
111	240	**91**	510	**71**	756	**51**	1074	**31**	972	**11**	75
110	185	**90**	493	**70**	866	**50**	1101	**30**	891	**10**	109
109	110	**89**	459	**69**	837	**49**	1176	**29**	887	**9**	71
108	67	**88**	478	**68**	898	**48**	1278	**28**	907	**8**	74
107	202	**87**	514	**67**	843	**47**	1137	**27**	854	**7**	17
106	267	**86**	581	**66**	879	**46**	1126	**26**	759	**6**	17
105	237	**85**	615	**65**	986	**45**	1157	**25**	717	**5**	22
104	130	**84**	625	**64**	939	**44**	1222	**24**	706	**4**	25
103	155	**83**	524	**63**	960	**43**	1153	**23**	599	**3**	3
102	301	**82**	564	**62**	906	**42**	1159	**22**	547	**2**	6
101	437	**81**	648	**61**	940	**41**	1117	**21**	474	**1**	10
										0	35

celkový počet řešitelů: 72 090

průměrný bodový zisk: 55,84

Benjamín 2005



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

BENJAMÍN 2005

1. místo	**120**	Lenka Benešová	7.	2.ZŠ J.A..Komenského, Komenského 1023, 399 19 Milevsko
1. místo	**120**	Pavel Čermák	II.E	Gymnázium J.V.Jirsíka, Fr.Šrámka 23, 371 46 Č.Budějovice
1. místo	**120**	Lukáš Černý	II.E	Gymnázium, Jírovcova 8, 371 61 České Budějovice
1. místo	**120**	Lenka Čurnová	I.E	Gymnázium, Jírovcova 8, 371 61 České Budějovice
1. místo	**120**	Lenka Hobizalová	II.A	Gymnázium, Česká 64, 370 21 České Budějovice
1. místo	**120**	Michal Hruška	I.E	Gymnázium J.V.Jirsíka, Fr.Šrámka 23, 371 46 Č.Budějovice
1. místo	**120**	Jakub Kolář	VI.B	ZŠ, Nerudova 9, 370 04 České Budějovice
1. místo	**120**	Marie Maršíková	I.	Gymnázium, Havlíčkova 13, 375 01 Týn nad Vltavou
1. místo	**120**	Lukáš Mojžíš	II.E	Gymnázium, Jírovcova 8, 371 61 České Budějovice
1. místo	**120**	František Nesveda	II.	Gymnázium, Máchova 174, 386 48 Strakonice
1. místo	**120**	Jana Oplustilová	II.E	Gymnázium J.V.Jirsíka, Fr.Šrámka 23, 371 46 Č.Budějovice
1. místo	**120**	Ondřej Polzar	II.E	Gymnázium J.V.Jirsíka, Fr.Šrámka 23, 371 46 Č.Budějovice
1. místo	**120**	Ondřej Syllaba	II.E	Gymnázium J.V.Jirsíka, Fr.Šrámka 23, 371 46 Č.Budějovice
1. místo	**120**	Magda Řehořová	II.E	Gymnázium J.V.Jirsíka, Fr.Šrámka 23, 371 46 Č.Budějovice
1. místo	**120**	Barbora Votavová	II.A	Gymnázium V. Nováka,Husova 333/II, 377 15 Jindřichův Hradec
1. místo	**120**	Jan Novák	prima	Gymnázium Šlapanice, Riegrova 17, 664 51 ŠLAPANICE
1. místo	**120**	Jakub Hýbela	sekunda	Gymnázium Šlapanice, Riegrova 17, 664 51 ŠLAPANICE
1. místo	**120**	Jana Rájová	sekunda	Gymnázium Šlapanice, Riegrova 17, 664 51 ŠLAPANICE
1. místo	**120**	Jakub Juráň	sekunda	Gymnázium Šlapanice, Riegrova 17, 664 51 ŠLAPANICE
1. místo	**120**	Adam Tintěra	6. B	ZŠ Třináctky 19, 671 72 MIROSLAV
1. místo	**120**	Martin Valík	7. C	ZŠ Křídlovická 30 b, 603 00 BRNO
1. místo	**120**	Lenka Polcerová	7. C	ZŠ Křídlovická 30 b, 603 00 BRNO
1. místo	**120**	Jaroslav Hanych	prima	Gymnázium Vídeňská 47, 639 00 BRNO
1. místo	**120**	Kateřina Vrbacká	P. A	Gymnázium Vyškov, Komenského nám. 16, 682 01 VYŠKOV
1. místo	**120**	Ondřej Slovák	VII. B	Masarykova ZŠ, č.p. 461, 696 74 VELKÁ NAD VELIČKOU

1. místo	**120**	Richard Klenner		Klvaňovo gymnázium, Komenského 549, 697 11 KYJOV
1. místo	**120**	Stanislav Schütz		Klvaňovo gymnázium, Komenského 549, 697 11 KYJOV
1. místo	**120**	Aleš Dostál	SB	Gymnázium Blansko, Seifertova 13, 678 01 BLANSKO
1. místo	**120**	David Mašek	1.A	Gymnázium Sokolov, Husitská 2053, 356 11 Sokolov
1. místo	**120**	Tereza Pachtová	7.A	ZŠ a ZUŠ Karlovy Vary, Šmeralova 15, 360 05 Karlovy Vary
1. místo	**120**	Martin Vítovec	1.A	První české gymnázium v Karlových Varech, Národní 25, 360 20 Karlovy Vary
1. místo	**120**	Suchánek Ondřej	7.A	ZŠ Nová Paka, Husitská 1695
1. místo	**120**	Hlavatá Treza	7A	Zš Česká Skalice, Česká Skalice
1. místo	**120**	Valtar Jakub	II.A	Jiráskovo gymnázium, Náchod
1. místo	**120**	Michaela Růžičková	7.B	ZŠ Vrchlického 262/13, 460 14 Liberec14
1. místo	**120**	Marek Michl	2.A	Gymnázium Česká Lípa, Žitavská 2969
1. místo	**120**	Miroslav Suchánek		ZŠ Hlučín, Hornická
1. místo	**120**	Eva Dominiková		MG Opava
1. místo	**120**	Jan Tofel		MG Opava
1. místo	**120**	Michal Kopf		CZŠ Svaté Ludmily, Hradec n Mor.
1. místo	**120**	Lukáš Verner		ZŠ Opava, Otická 18
1. místo	**120**	Martin Pavlas		ZŠ Školní 246, Petřvald
1. místo	**120**	Václav Merta		G Olgy Havlové, Ov - Poruba
1. místo	**120**	Aleš Fojtík		ZŠ Brušperk, Sportovní 584
1. místo	**120**	Ondřej Pavelka		ZŠ nár.um. P. Bezruče, T.G.M 454, F-M
1. místo	**120**	Jan Vicherek		ZŠ P. Bezruče 418, Třinec
1. místo	**120**	Tomáš Zdražil	6. B	ZŠ Fr. Stupky 16, 77900 Olomouc
1. místo	**120**	Petr Mather	2.A8	Slovanské gymnázium, tř. J. z Poděbrad 13, 77111 Olomouc
1. místo	**120**	Ondřej Kubín	2.A8	Slovanské gymnázium, tř. J. z Poděbrad 13, 77111 Olomouc
1. místo	**120**	Jana Sklenářová	2. A	GJŠ Komenského 29, Přerov, 750 11
1. místo	**120**	Ondřej Vacula	2. B	GJŠ Komenského 29, Přerov, 750 11
1. místo	**120**	Daniel Frýbort	2.	CMG Komenského 17, Prostějov
1. místo	**120**	Petra Macigová	7. A	ZŠ 1. máje 357, Hranice 75301
1. místo	**120**	Kašpar Zdeněk	2. A	Gymnázium K. V. Raise, Hlinsko
1. místo	**120**	Lněnička Jakub	2. B	Gymnázium, Pardubice
1. místo	**120**	Kovář Jan	2. C	Gymnázium Dr. E. Holuba, Holice
1. místo	**120**	Jelínek Roman	2. F	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim
1. místo	**120**	Kupková Denisa	7. B	Základní škola, Ústí nad Orlicí
1. místo	**120**	Jedličková Zuzana	II.	Gymnázium, Lanškroun
1. místo	**120**	Schuster Richard	S. A	Gymnázium, Vysoké Mýto
1. místo	**120**	Charamza Lukáš	sekunda	Gymnázium A. Jiráska, Litomyšl
1. místo	**120**	Eliška Ježková	sekunda	Gymn. J.Š. Baara, Pivovarská 323, Domažlice 344 42
1. místo	**120**	Kateřina Skryjová	sekunda	Gymn. J.Š. Baara, Pivovarská 323, Domažlice 344 42

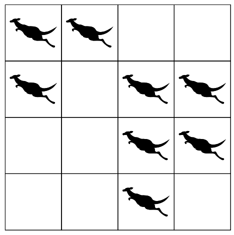
1. místo	**120**	František Havránek	G1.	G+OA, Soběslavova 1426, 349 01 Stříbro
1. místo	**120**	Tomáš Kasalický	6.A	ZŠ Nýrsko, Komenského 250, 340 22
1. místo	**120**	Tereza Kališová	6.	ZŠ M. Luthera školní nám. 1., Plzeň
1. místo	**120**	Kateřina Soukupová	PA	Gymn. Mikulášské nám.23, Plzeň
1. místo	**120**	Jaromír Hamet	7.A	17.ZŠ Malická 1, Plzeň
1. místo	**120**	Anna Poubová	1.M	Gymn. L. Pika, Opavská 21, Plzeň
1. místo	**120**	J. Hrabě	I.	Gymnázium Benešov
1. místo	**120**	Adam Roxer	2.A	Gymnázium-Palackého 191,293 01 Ml.Boleslav
1. místo	**120**	Brajer Ondřej	2.A	Gymnázium V. Hraběte Hořovice
1. místo	**120**	Jakub Vrzáň	VII.A	ZŠ Studentská 895,295 01 Mnichovo Hradiště
1. místo	**120**	Jan Cejhon	sekunda	Gymnázium Čáslav
1. místo	**120**	Jan Majerníček	7.A	ZŠ C. Boudy , C. Boudy 1188, Kladno, 272 01
1. místo	**120**	Jan Vojta	VII.A	ZŠ Zásmuky
1. místo	**120**	Jindřich Škripko	O1A	Gymnázium, nám. E. Beneše 1573, Kladno1, 272 00
1. místo	**120**	Jiří Stránský	2.G	DG a OA, Dvořákovo nám. 800, Kralupy a/Vlt.
1. místo	**120**	Karel Vlk	Sekunda	Gymnázium Čelákovice,Komenského 414
1. místo	**120**	Karolína Baladová	6.B	ZŠ a MŠ, Slánská 36, Brandýsek, 273 41
1. místo	**120**	Klára LESÁKOVÁ	prima	GOA Sedlčany, Nádražní ul.90, 264 80 Sedlčany
1. místo	**120**	Klára Mandlová	Sekunda	Gymnázium Říčany, Komenského nám. 1/1280, 25101
1. místo	**120**	Kristina Biňovcová	0 1	GZW Rakovník
1. místo	**120**	L. Houdková	I.	Gymnázium Benešov
1. místo	**120**	Lucie Olivová	VII.A	ZŠ Kostelec n. Č. lesy
1. místo	**120**	Martin Škopek	sekunda	Gymnázium Příbram VII, Komenského 402, 261 01
1. místo	**120**	Martina Mihulková	Sekunda	Gymnázium Říčany, Komenského nám. 1/1280, 25101
1. místo	**120**	Pavel Zdeněk	Sekunda	Gymnázium Říčany, Komenského nám. 1/1280, 25101
1. místo	**120**	Petra Čápová	Sekunda	Gymnázium Vlašim
1. místo	**120**	Rozálie Kašparová	Sekunda	Gymnázium Říčany, Komenského nám. 1/1280, 25101
1. místo	**120**	Veronika Kratochvilová	sekunda	Gymnázium Příbram VII, Komenského 402, 261 01
1. místo	**120**	Vojtěch Bouř	Sekunda	Gymnázium Říčany, Komenského nám. 1/1280, 25101
1. místo	**120**	Matěj Kotrba	Sekunda	G, Havlíčkova 175,Roudnice n. L.,413 01
1. místo	**120**	Barbora Šťovíčková	7. C	ZŠ Buzulucká 392, Teplice 415 03
1. místo	**120**	Lukáš Vacek	6. C	ZŠ Buzulucká 392, Teplice 415 03
1. místo	**120**	Kryštof Jetmar	7.C	ZŠ Máchova, Děčín 4, 405 01
1. místo	**120**	Eva Havelková	6	ZŠ Ždár,Švermova 4
1. místo	**120**	Petr Sedmidubský	7	ZŠ Ždárec 28
1. místo	**120**	Dominik Smejkal	Sekunda	Gymnazium Chotěboř

1. místo	**120**	Tomáš Žemlička	Sekunda	Gymnazium Chotěboř
1. místo	**120**	Dostálová Tereza	1PA	Gymnázium lesní čtvrť 1364, 760 01 Zlín
1. místo	**120**	Šuráň Adam	7A	ZŠ Školní 666, 763 26 Luhačovice
1. místo	**120**	Tomčík Petr	Sk	Gymnázium, Palackého 524, 769 01 Holešov
1. místo	**120**	Novák Tomáš	SA	Gymnázium, Velehradská 218, 686 17 Uherské Hradiště
1. místo	**120**	Dostálková Eliška	SB	Gymnázium, Velehradská 218, 686 17 Uherské Hradiště
1. místo	**120**	Kučera Jan	SB	Gymnázium, Velehradská 218, 686 17 Uherské Hradiště
1. místo	**120**	Opler Michal	1.AV	Masarykovo gymnázium, Tyršova 1069, 755 01 Vsetín
1. místo	**120**	Kocián Jan	1.A8	Gymnázium, 756 61 Rožnov p.R.
1. místo	**120**	Michal Beránek	7.C	ZŠ Uhelný trh Uhelný trh 4, Praha 1 110 00
1. místo	**120**	Petr Kubát	7.C	ZŠ Uhelný trh Uhelný trh 4, Praha 1 110 00
1. místo	**120**	Kateřina Drtinová	sekunda	G Budějovická 680 Budějovická 680 140 00
1. místo	**120**	Petra Vaňkátová	prima	G E.Krásnohorské Ohradní 55 140 00
1. místo	**120**	Tadeáš Dohnal	2L	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Jiří Kučera	2M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Vojtěch Korbelius	2M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Emil Markup	2M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Jana Smutná	1M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Jakub Zamouřil	1M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	David Bernauer	1M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Martin Hudaň	1M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Jan Hadrava	1M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Michal Petrouš	1M	Gymn.Ch.Dopplera Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Jiří Papoušek	2.A	Gymnázium v Praze 5 Nad Kavalírkou 1, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Sára Provazníková	2.B	Gymnázium v Praze 5 Nad Kavalírkou 1, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Jana Donátová	SB	Gymnázium Nad Alejí 1962, Praha 6 160 00
1. místo	**120**	Ondřej	SB	Gymnázium

		Pilecký		Nad Alejí 1962, Praha 6 160 00
1. místo	**120**	Jakub Zika	SB	Gymnázium Nad Alejí 1962, Praha 6 160 00
1. místo	**120**	Ondřej Dočkal	P1A	Gymnázium a Sportovní gymnázium Nad Štolou Nad Štolou 1, 170 00, Praha 7 170 00
1. místo	**120**	Lucie Brázdová	P1B	Gymnázium a Sportovní gymnázium Nad Štolou Nad Štolou 1, 170 00, Praha 7 170 00
1. místo	**120**	Tomáš Novotný	P1B	Gymnázium a Sportovní gymnázium Nad Štolou Nad Štolou 1, 170 00, Praha 7 170 00
1. místo	**120**	Eliška Zlámalová	P1B	Gymnázium a Sportovní gymnázium Nad Štolou Nad Štolou 1, 170 00, Praha 7 170 00
1. místo	**120**	Adam Bláha	S2B	Gymnázium a Sportovní gymnázium Nad Štolou Nad Štolou 1, 170 00, Praha 7 170 00
1. místo	**120**	Jakub Prokop	S2B	Gymnázium a Sportovní gymnázium Nad Štolou Nad Štolou 1, 170 00, Praha 7 170 00
1. místo	**120**	David Khol	1.V	G - Špitálská P.9 - Špitálská 2 190 00
1. místo	**120**	Tereza Patočková	2.V	G - Špitálská P.9 - Špitálská 2 190 00
1. místo	**120**	Jan Žežulka	2.V	G - Špitálská P.9 - Špitálská 2 190 00
1. místo	**120**	Marek Borč	1.A	G - Horní Počernice P.9 - Chodovická 2250 193 00
1. místo	**120**	Lukáš Zavřel	2:B	G - Horní Počernice P.9 - Chodovická 2250 193 00
1. místo	**120**	David Štrup	2.A	G - Litoměřická P.9 - Litoměřická 726 190 00
1. místo	**120**	Tereza Chlubnová	DB	Gymnázium Voděradská 2, P 10 100 00

Matematický KLOKAN 2005
kategorie **Kadet**

Úlohy za 3 body

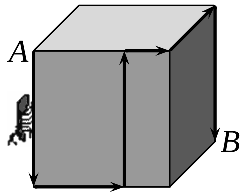


1. Na obrázku vidíš osm klokanů. Každý klokan může přeskočit na libovolné prázdné pole. Určete nejmenší počet klokanů, kteří musí změnit místo, aby v každém řádku a v každém sloupci byli právě dva klokani.

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

2. Kolik hodin je polovina třetiny čtvrtiny dne?

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



3. Máme krychli o délce hrany 12 cm. Mravenec se pohybuje po povrchu krychle z bodu A do bodu B po dráze vyznačené na obrázku. Zjisti délku mravencovy stezky.

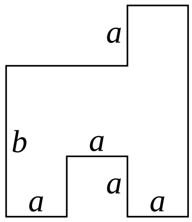
(A) 40 cm (B) 48 cm (C) 50 cm
(D) 60 cm (E) jiný výsledek

4. Dvě dívky a tři chlapci snědli dohromady 16 porcí zmrzliny. Každý chlapec snědl dvakrát tolik než každá dívka. Kolik porcí sní tři dívky a dva chlapci?

(A) 12 (B) 13 (C) 14 (D) 16 (E) 17

5. V klokaní škole má 50 % studentů kolo. Ze studentů, kteří mají kolo, má 30 % také kolečkové brusle. Kolik procent studentů v klokaní škole má jak kolo tak kolečkové brusle?

(A) 15 % (B) 20 % (C) 25 % (D) 40 % (E) 80 %



6. Obrázek znázorňuje půdorys pokoje klokánka Emila. Sousední stěny jsou navzájem kolmé. Písmenka a, b udávají délky stěn. Urči plochu Emilova pokoje?

(A) $2ab + a(b - a)$ (B) $3a(a + b) - a^2$ (C) $3a^2b$
(D) $3a(b - a) + a^2$ (E) $3ab$

7. Jana rozstříhala list papíru na 10 částí. Pak vzala jednu část a rozstříhala ji znovu na 10 částí. Pokračovala ve stříhání stejným způsobem ještě třikrát. Kolik částí papíru měla po posledním stříhání?

(A) 36 (B) 40 (C) 46 (D) 50 (E) 56

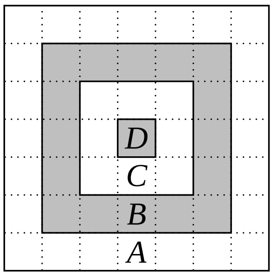
8. Hejno vran sedí na několika stromech v zadní části klokaní zahrady. Na každém stromě sedí jedna vrána. Pro vránu Bělu bohužel nezbyl žádný strom. Vrány se proletěly nad klokaním městečkem a po výletu si sedaly na stromy v párech. Nyní zůstal jeden strom neobsazený. Kolik stromů je v zadní části klokaní zahrady?

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

Úlohy za 4 body

9. Pozorně si prohlédni terč na obrázku. Počet bodů za zásah je nepřímo úměrný ploše příslušné oblasti. Za kolik bodů je zásah do oblasti *C*, jestliže zásah do oblasti *B* je za 10 bodů?

(A) 5 bodů (B) 8 bodů (C) 16 bodů (D) 20 bodů (E) 24 bodů

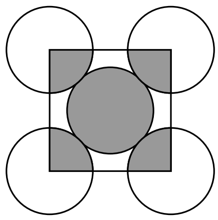


10. Skupina kamarádů plánuje výlet. Jestliže by každý z nich přispěl 14 eury na očekávané cestovní výdaje, chyběly by jim 4 eura. Ale pokud by každý z nich přispěl 16 eury, měli by o 6 eur více než potřebují. Jak velkou částkou by měl každý kamarád přispět, aby nasbírali přesně tolik peněz, kolik je na výlet potřeba?

(A) 14,4 eura (B) 14,6 eur (C) 14,8 eur (D) 15 eur (E) 15,2 eura

11. Na obrázku je zakresleno pět dotýkajících se kruhů o stejném poloměru, přičemž středy čtyř kruhů jsou ve vrcholech čtverce. Jaký je poměr obsahů vybarvených a nevybarvených částí těchto pěti kruhů?

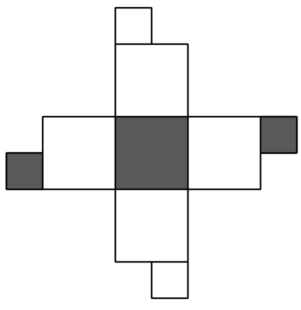
(A) 1:3 (B) 1:4 (C) 2:5 (D) 2:3 (E) 5:4



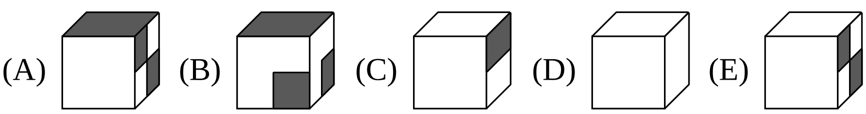
12. Hlídač pracuje 4 dny v týdnu a pátý den odpočívá. Odpočíval v neděli a začal pracovat v pondělí. Po kolika dnech od neděle připadne opět den odpočinku na neděli?

(A) 30 (B) 36 (C) 12 (D) 34 (E) 7

13. Na obrázku vpravo je „síť“ krychle. Které krychli „síť“ odpovídá?



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

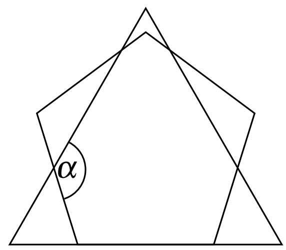


14. Od půlnoci do 12 hodin v poledne spí klokan Pepa pod dubem, zbytek dne je vzhůru a vypráví příběhy. Na dubu je pověšený plakát a na něm je napsáno: „Před dvěma hodinami dělal klokan Pepa stejnou věc, jakou bude dělat za hodinu.“ Kolik hodin denně je to pravda?

(A) 6 (B) 12 (C) 18 (D) 3 (E) 21

15. Na obrázku je nakreslen rovnostranný trojúhelník a pravidelný pětiúhelník. Určete velikost úhlu, který je na obrázku označen α.

(A) 124° (B) 128° (C) 132° (D) 136° (E) 140°



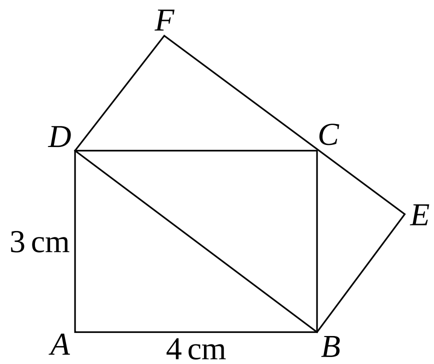
16. Délkou přirozeného čísla je počet činitelů v jeho vyjádření jako součinu prvočísel. Například délka čísla $90 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$ je rovna 4. Kolik lichých přirozených čísel menších než 100 má délku 3?

(A) 2 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) jiná možnost

Úlohy za 5 bodů

17. Spočítejte obsah obdélníku *DBEF*, který je nakreslen na obrázku.

(A) $10\,\text{cm}^2$ (B) $12\,\text{cm}^2$ (C) $13\,\text{cm}^2$
(D) $14\,\text{cm}^2$ (E) $16\,\text{cm}^2$

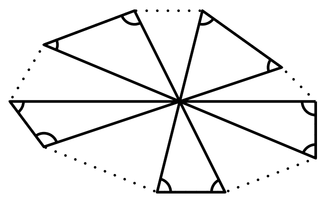


18. Lucka má na kole zámek s trojmístným kódem. Ten ovšem zapomněla. Ví jen, že číslice byly různé a první číslice byla rovna druhé mocnině podílu druhé a třetí číslice. Poraďte jí, kolik takových trojmístných čísel existuje.

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 8

19. Všech pět vyznačených úhlopříček desetiúhelníku se protíná v jednom bodě. Určete součet velikostí deseti vyznačených úhlů.

(A) 300° (B) 450° (C) 360° (D) 600° (E) 720°

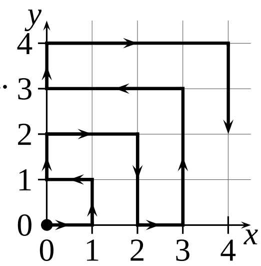


20. V sudu je 64 litrů džusu. Nyní vyměníme 16 litrů džusu za 16 litrů vody a dokonale promícháme. Opět vyměníme 16 litrů roztoku za 16 litrů vody a promícháme. Tento postup ještě jedou opakujeme. Kolik litrů džusu zůstalo v sudu?

(A) 27 (B) 24 (C) 16 (D) 30 (E) 48

21. Aritmetický průměr deseti různých přirozených čísel je 10. Jaké největší hodnoty může jedno z nich nabýt?

(A) 10 (B) 45 (C) 50 (D) 55 (E) 91

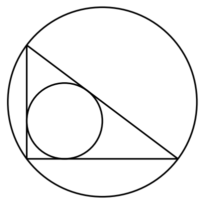


22. Klokan se pohybuje po dráze procházející mřížovými body podle obrázku. V čase 0 je na počátku. Každý úsek délky 1 urazí za 1 minutu. Spočítejte souřadnice bodu, do kterého se dostane za 2 hodiny od začátku pohybu.

(A) [10; 0] (B) [1; 11] (C) [10; 11] (D) [2; 10] (E) [11; 11]

23. Každý druhý den Karel mluví jen pravdu, ostatní dny jen lže. Dnes řekl právě čtyři z náledujících tvrzení. Které z nich nemohl říci?

(A) Počet mých přátel je vyjádřen prvočíslem.
(B) Mezi mými přáteli je stejný počet mužů i žen.
(C) Jmenuji se Karel.
(D) Vždy mluvím pravdu.
(E) Tři mí přátelé jsou starší než já.



24. Nechť d, D jsou průměry kružnice vepsané, resp. opsané pravoúhlému trojúhelníku. Vyjádřete hodnotu $d + D$ pomocí délek a a b jeho odvěsen.

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

Matematický KLOKAN 2005
správná řešení soutěžních úloh

Kadet
1 B, 2 C, 3 D, 4 C, 5 A, 6 E, 7 C, 8 B, 9 D, 10 C, 11 D, 12 D, 13 E, 14 C, 15 C, 16 C, 17 B, 18 D, 19 E, 20 A, 21 D, 22 A, 23 C, 24 A.

Obtížnost soutěžních úloh

Následující tabulka vyjadřuje procentuální úspěšnost soutěžících při řešení jednotlivých úloh. Zpracován byl statistický vzorek čítající **8 190** žáků.

Kategorie:
Kadet

Úloha č.	správně	špatně	neřešilo
1	32%	64%	2%
2	54%	34%	10%
3	65%	31%	3%
4	51%	33%	15%
5	31%	56%	12%
6	21%	49%	28%
7	47%	48%	4%
8	47%	40%	12%
9	46%	38%	14%
10	31%	43%	24%
11	52%	39%	7%
12	27%	60%	11%
13	57%	40%	1%
14	17%	61%	21%
15	16%	47%	36%
16	14%	46%	38%
17	23%	54%	22%
18	14%	38%	46%
19	24%	47%	28%
20	6%	76%	16%
21	9%	58%	32%
22	14%	42%	43%
23	19%	63%	17%
24	7%	40%	51%

Výsledky soutěže

KADET 2005

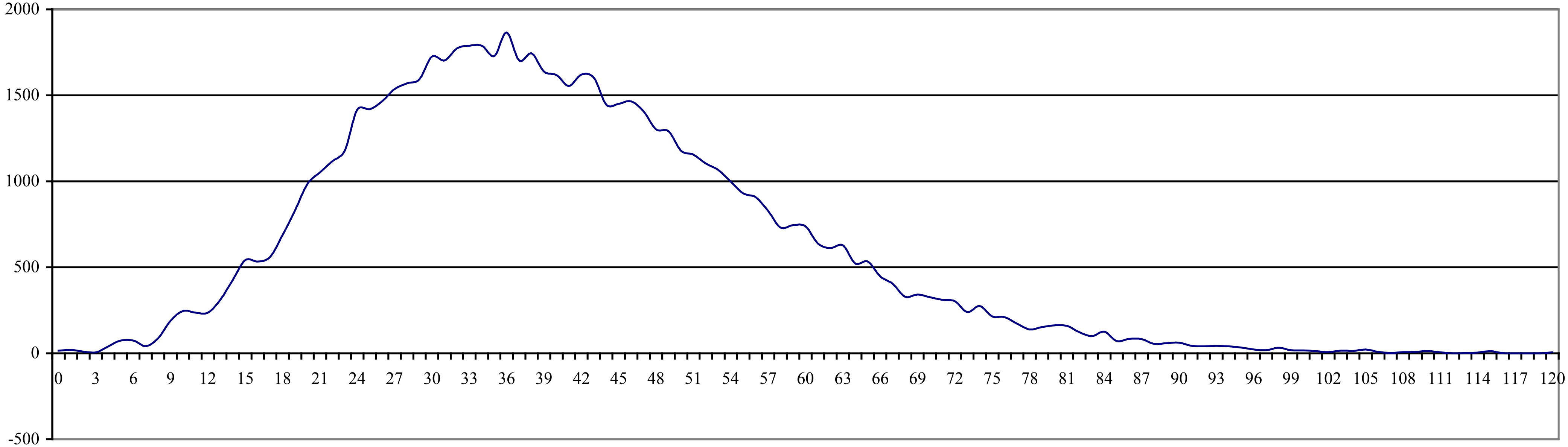
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	5	**100**	17	**80**	163	**60**	738	**40**	1618	**20**	985
119	0	**99**	18	**79**	152	**59**	745	**39**	1639	**19**	832
118	0	**98**	23	**78**	138	**58**	731	**38**	1743	**18**	688
117	0	**97**	18	**77**	172	**57**	829	**37**	1703	**17**	560
116	1	**96**	23	**76**	210	**56**	907	**36**	1866	**16**	534
115	12	**95**	34	**75**	214	**55**	930	**35**	1728	**15**	542
114	4	**94**	40	**74**	275	**54**	998	**34**	1789	**14**	426
113	1	**93**	43	**73**	239	**53**	1066	**33**	1789	**13**	313
112	0	**92**	40	**72**	302	**52**	1103	**32**	1773	**12**	236
111	5	**91**	44	**71**	311	**51**	1155	**31**	1703	**11**	237
110	14	**90**	62	**70**	326	**50**	1178	**30**	1726	**10**	246
109	9	**89**	59	**69**	342	**49**	1292	**29**	1594	**9**	189
108	7	**88**	54	**68**	329	**48**	1303	**28**	1570	**8**	87
107	3	**87**	83	**67**	405	**47**	1406	**27**	1536	**7**	42
106	9	**86**	84	**66**	447	**46**	1465	**26**	1465	**6**	74
105	23	**85**	71	**65**	534	**45**	1451	**25**	1419	**5**	74
104	14	**84**	126	**64**	523	**44**	1445	**24**	1417	**4**	41
103	16	**83**	99	**63**	628	**43**	1602	**23**	1178	**3**	5
102	7	**82**	123	**62**	612	**42**	1620	**22**	1118	**2**	10
101	12	**81**	159	**61**	639	**41**	1555	**21**	1052	**1**	20
										0	16

celkový počet řešitelů: 69 425

průměrný bodový zisk: 40,68

Kadet 2005



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

KADET 2005

1. místo	**120**	Tomáš Kozler	4.A	G Komenského 10, Rumburk
1. místo	**120**	Malina Jan	9A	ZŠ TGM, 756 57 Horní Bečva
1. místo	**120**	Martin Moravec	4M	Gymn.Ch.Doppler Zborovská 45, Praha 5 150 00
1. místo	**120**	Josef Tkadlec	R4.A	G.J.Keplera Parléřova 2, Praha 6 160 00
1. místo	**120**	Jakub Jančík	4.A	G - Litoměřická P.9 - Litoměřická 726 190 00

Matematický KLOKAN 2005
kategorie **Junior**

Vážení přátelé,

v následujících 75 minutách vás čeká stejný úkol jako mnoho vašich vrstevníků v řadě dalších evropských zemí.

V níže uvedeném testu je zadáno čtyřiadvacet úloh. Vašim úkolem je u každé z nich vybrat z nabízených možností vždy právě jednu, kterou pokládáte za správnou. Svou volbu vyznačte v přiložené kartě odpovědí. Za správné řešení úlohy 1–8 vám přidělím 3 body, za správné řešení úlohy 9–16 body 4 a konečně za správné řešení úlohy 17–24 bodů 5. Za neřešenou úlohu (není zaškrtnuta žádná z možných odpovědí) nezískáte žádný bod. Za úlohu chybně vyřešenou ztratíte 1 bod. Na začátek vám přiděluji 24 bodů. Můžete tedy získat maximálně 120 bodů.

Při řešení úloh **nepovoluji** používání kapesního kalkulátoru, matematických tabulek, učebnic ani žádné jiné matematické literatury.

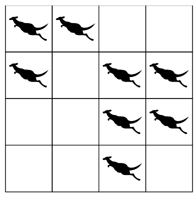
Váš KLOKAN.

Úlohy za 3 body

1. Marie dosáhla padesátého nejlepšího výsledku, ale současně také padesátého nejhoršího výsledku na škole při řešení úloh loňského Klokana. Kolik žáků loni celkově soutěžilo?

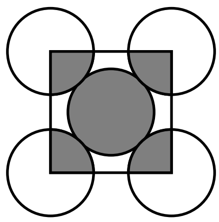
(A) 50 (B) 75 (C) 99 (D) 100 (E) 101

2. V tabulce na obrázku je zakresleno osm klokanů. Jaký nejmenší počet klokanů musíme v tabulce přemístit, aby v libovolné řadě i libovolném sloupci byli právě dva klokani?



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

3. Na obrázku je zakresleno pět dotýkajících se kruhů o stejném poloměru, přičemž středy čtyř kruhů jsou ve vrcholech čtverce. Jaký je poměr obsahů vybarvených a nevybarvených částí těchto pěti kruhů?

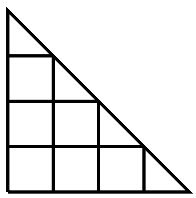


(A) 1 : 3 (B) 1 : 4 (C) 2 : 5 (D) 2 : 3 (E) 5 : 4

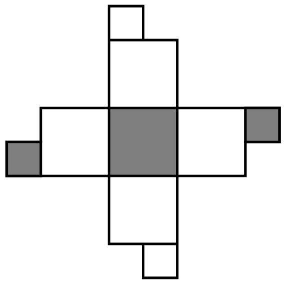
4. Petr měl vyrobit model kvádru o rozměrech $10\,\text{cm}\times 12\,\text{cm}\times 14\,\text{cm}$, ale omylem vytvořil kvádr s rozměry $12\,\text{cm}\times 14\,\text{cm}\times 16\,\text{cm}$. O kolik procent má nový kvádr větší objem, než měl mít ten původní?

(A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50 (E) 60

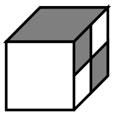
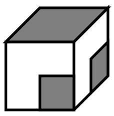
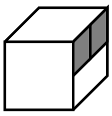
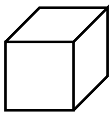
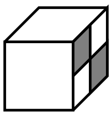
5. Na obrázku je celkem sedm čtverců. O kolik více je tam trojúhelníků?



(A) 1 (B) 2 (C) 3
(D) 4 (E) je jich stejně



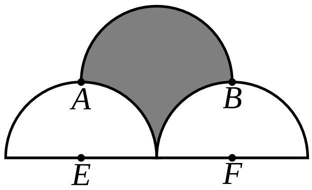
6. Která z kostek je složena z této „sítě“?

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

7. Průměr 16 různých přirozených čísel je roven 16. Jaké největší možné hodnoty může jedno z nich nabýt?

(A) 24 (B) 32 (C) 136 (D) 241 (E) 256

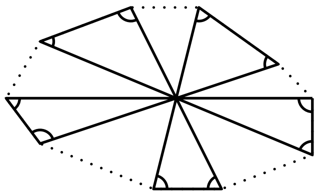
8. Na obrázku jsou znázorněny tři shodné polokružnice o poloměru 2 cm. Určete obsah (v cm^2) vybarvené oblasti, víte-li, že E a F jsou středy dolních polokružnic a $ABFE$ je obdélník.



(A) 2π (B) 7 (C) $2\pi + 1$ (D) 8 (E) $2\pi + 2$

Úlohy za 4 body

9. Všech pět vyznačených úhlopříček desetiúhelníku se protíná v jednom bodě. Součet velikostí deseti vyznačených úhlů je



(A) 300° (B) 450° (C) 360° (D) 600° (E) 720°

10. V tašce je 17 míčků označených čísly 1 až 17. Vytahujeme-li míčky náhodně, jaký nejmenší počet míčků musíme vytáhnout, abychom měli jistotu, že mezi nimi budou dva míčky s čísly, jejichž součet je 18?

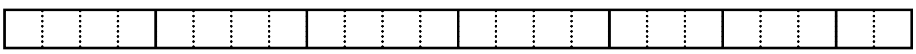
(A) 7 (B) 8 (C) 10 (D) 11 (E) 17

11. Jestliže doplníme do všech prázdných políček čísla, bude každá pětice v libovolném řádku, sloupci i diagonále tvořit aritmetickou posloupnost. Jakému číslu je rovno x?
(Čísla a, b, c, d, e tvoří aritmetickou posloupnost, jestliže rozdíl libovolných dvou sousedních čísel je stejný, tj. $b - a = c - b = d - c = e - d$.)

				21
	16			
		27		
				x

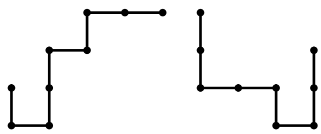
(A) 49 (B) 42 (C) 33 (D) 28 (E) 4

12. Obdélník o délce 24 m a šířce 1 m je rozdělen na několik menších, jejichž šířka je opět 1 m. Čtyři z nich mají délku 4 m, dva délku 3 m a jeden délku 2 m. Složením těchto sedmi dílů dostaneme opět obdélník. Jaký nejmenší obvod takového obdélníku můžeme získat?



(A) 14 m (B) 20 m (C) 22 m (D) 25 m (E) 28 m

13. Každý z drátů na obrázku je pospojován z 8 částí o stejné délce. Položme oba dráty na sebe tak, aby jejich překryv byl maximální. V kolika částech se překrývají?



(A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 7

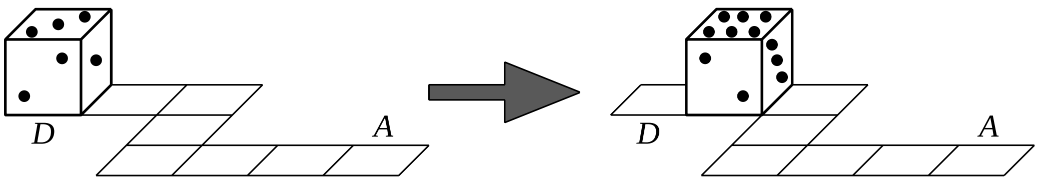
14. Dvě nádoby stejného objemu jsme naplnili vodou a džusem. Poměr vody a džusu byl v první nádobě 2:1, ve druhé 4:1. Poté jsme slili obsahy těchto dvou nádob do jedné velké. Určete, jaký je v ní poměr vody a džusu.

(A) 3:1 (B) 6:1 (C) 11:4 (D) 5:1 (E) 8:1

15. Auto jede po silnici konstantní rychlostí $90\frac{\text{km}}{\text{h}}$. V době, kdy hodiny ukazovaly čas 21:00, byl stav kilometrů na tachometru 116.0 (tj. od počátku jízdy bylo ujeto 116.0 km). O něco později byl stav tachometru i čas na hodinách zapsán pomocí stejných číselných zápisů (pořadí čtyř číslic). V kolik hodin to mohlo být?

(A) 21:30 (B) 21:50 (C) 22:00 (D) 22:10 (E) 22:30

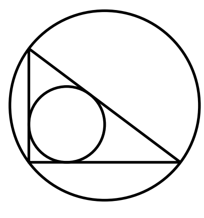
16. Součet bodů na protilehlých stěnách hrací kostky je vždy sedm. Kostku překlápíme podle obrázku. V počáteční poloze *D* jsou na horní stěně tři body. Kolik bodů bude na horní stěně v koncové poloze *A*?



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

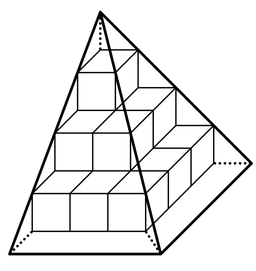
Úlohy za 5 bodů

17. Nechť d, D jsou průměry kružnice vepsané, resp. opsané pravoúhlému trojúhelníku. Vyjádřete hodnotu $d + D$ pomocí délek a a b jeho odvěsen.



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

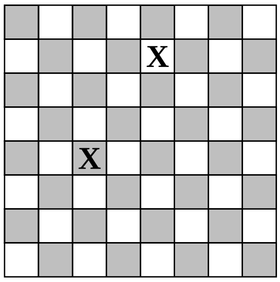
18. Pyramidě ze čtrnácti krychlí o hraně 1 je opsán jehlan znázorněný na obrázku. Jaký je objem tohoto jehlanu?



(A) $\frac{64}{3}$ (B) 64 (C) $\frac{64\sqrt{2}}{3}$ (D) $\frac{64\sqrt{2}}{2}$ (E) $\frac{32}{3}$

19. Každý druhý den Karel mluví jen pravdu, ostatní dny jen lže. Dnes řekl právě čtyři z následujících tvrzení. Které z nich nemohl říci?

(A) Počet mých přátel je vyjádřen prvočíslem.
(B) Mezi mými přáteli je stejný počet mužů i žen.
(C) Jmenuji se Karel.
(D) Vždy mluvím pravdu.
(E) Tři mí přátelé jsou starší než já.



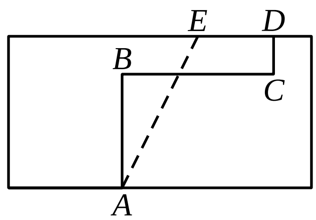
20. Kolika způsoby můžeme vybrat jedno bílé a jedno černé pole na šachovnici 8×8 tak, aby neležela ve stejném sloupci ani řadě?

(A) 56 (B) 5040 (C) 720 (D) 672 (E) 768

21. Kolik čtyřmístných čísel je dělitelem čísla 102^2?

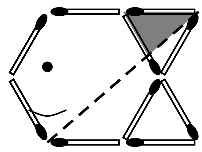
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

22. Obdélníkové pole bylo původně rozděleno na dvě stejně velké části hranicí *ABCD*. Délky úseků *AB*, *BC* a *CD* rovnoběžných se stranami obdélníku jsou postupně 30 m, 24 m a 10 m. Majitelé pole se dohodli, že hranici mezi svými částmi napřímí a nahradí ji hranicí *AE*, přičemž každý bude vlastnit opět polovinu pole. Jak daleko od bodu *D* bude bod *E*?



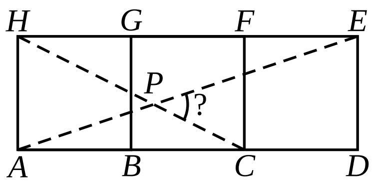
(A) 8 m (B) 10 m (C) 12 m (D) 14 m (E) 16 m

23. Z deseti zápalek je složena rybička, jejíž obsah je 24. Jak velký je obsah vybarvené části?



(A) $\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{3}$ (C) 2 (D) $\sqrt{5}$ (E) $\sqrt{6}$

24. Na obrázku jsou tři čtverce. Přímky *AE* a *CH* se protínají v bodě *P*. Jaká je velikost úhlu $\sphericalangle CPE$?



(A) 30° (B) 45° (C) 60° (D) 50° (E) 40°

Matematický KLOKAN 2005
správná řešení soutěžních úloh

Junior
1 C, 2 B, 3 D, 4 E, 5 C, 6 E, 7 C, 8 D, 9 E, 10 C, 11 B, 12 B, 13 D, 14 C, 15 D, 16 E, 17 A, 18 A, 19 C, 20 E, 21 D, 22 C, 23 C, 24 B.

Obtížnost soutěžních úloh

Následující tabulka vyjadřuje procentuální úspěšnost soutěžících při řešení jednotlivých úloh. Zpracován byl statistický vzorek čítající **2 860** žáků.

Kategorie:
Junior

Úloha č.	správně	špatně	neřešilo
1	50%	46%	2%
2	45%	51%	2%
3	71%	23%	5%
4	57%	32%	10%
5	39%	55%	4%
6	84%	13%	1%
7	20%	56%	22%
8	39%	30%	30%
9	36%	41%	21%
10	46%	36%	17%
11	27%	19%	52%
12	51%	28%	19%
13	38%	55%	6%
14	17%	74%	7%
15	37%	28%	34%
16	70%	22%	6%
17	10%	32%	56%
18	15%	30%	54%
19	39%	46%	14%
20	17%	35%	47%
21	11%	45%	43%
22	29%	21%	48%
23	16%	36%	47%
24	21%	42%	36%

Výsledky soutěže

JUNIOR 2005

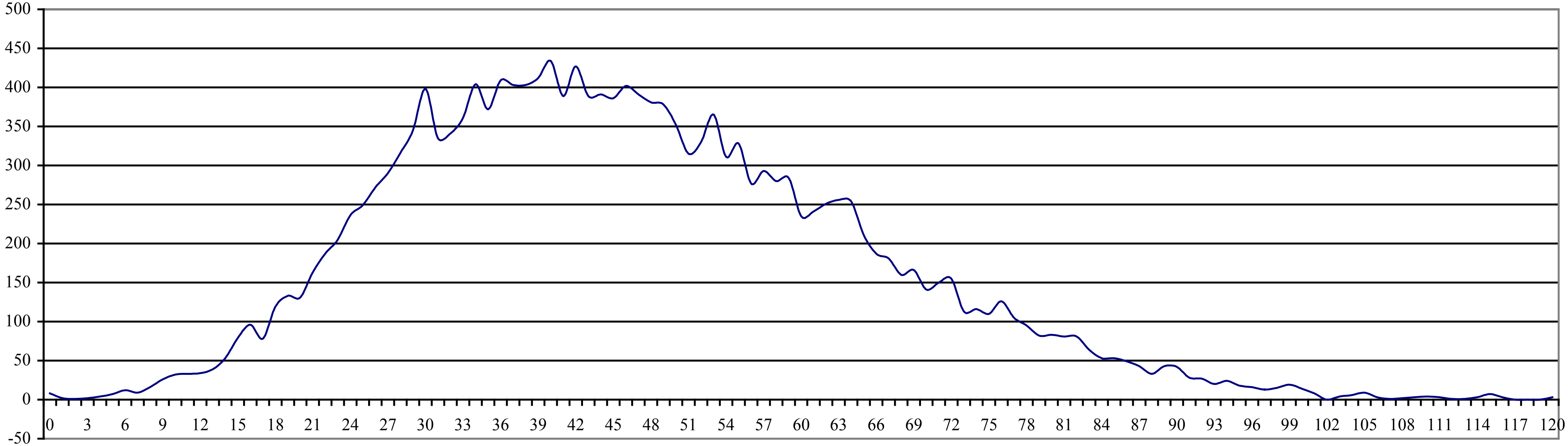
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	3	**100**	14	**80**	83	**60**	235	**40**	434	**20**	131
119	0	**99**	19	**79**	82	**59**	284	**39**	412	**19**	133
118	0	**98**	15	**78**	95	**58**	280	**38**	403	**18**	119
117	0	**97**	13	**77**	105	**57**	293	**37**	403	**17**	78
116	3	**96**	16	**76**	126	**56**	277	**36**	409	**16**	96
115	7	**95**	18	**75**	110	**55**	328	**35**	372	**15**	79
114	3	**94**	24	**74**	116	**54**	311	**34**	404	**14**	53
113	1	**93**	20	**73**	113	**53**	365	**33**	361	**13**	39
112	1	**92**	27	**72**	155	**52**	330	**32**	341	**12**	34
111	3	**91**	28	**71**	150	**51**	315	**31**	335	**11**	33
110	4	**90**	42	**70**	141	**50**	352	**30**	398	**10**	32
109	3	**89**	43	**69**	166	**49**	378	**29**	345	**9**	26
108	2	**88**	33	**68**	160	**48**	381	**28**	316	**8**	16
107	1	**87**	43	**67**	181	**47**	391	**27**	290	**7**	9
106	3	**86**	49	**66**	187	**46**	402	**26**	272	**6**	12
105	9	**85**	53	**65**	211	**45**	386	**25**	249	**5**	7
104	6	**84**	53	**64**	254	**44**	391	**24**	236	**4**	4
103	4	**83**	64	**63**	256	**43**	389	**23**	205	**3**	2
102	0	**82**	81	**62**	251	**42**	427	**22**	187	**2**	1
101	8	**81**	81	**61**	241	**41**	389	**21**	163	**1**	2
										0	8

celkový počet řešitelů: 18 333

průměrný bodový zisk: 46,62

Junior 2005



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

JUNIOR 2005

1. místo	**120**	Břetislav Kábele	2.	Gymnázium J.V.Jirsíka, Fr. Šrámka 23, 371 46 České Budějovice
1. místo	**120**	Michal Kuna	5.	Gymnázium J.V.Jirsíka, Fr. Šrámka 23, 371 46 České Budějovice
1. místo	**120**	Jaroslav Bartoň	2.B	Gymnázium F.X.Šaldy, Partyzánská 530, 460 11 Liberec 11

Matematický KLOKAN 2005
kategorie **Student**
(pro 3. a 4. roč. SŠ a septimu a oktávu osmiletých gymnázií)

Vážení přátelé,

v následujících 75 minutách vás čeká stejný úkol jako mnoho vašich vrstevníků v řadě dalších evropských zemí.

V níže uvedeném testu je zadáno čtyřiadvacet úloh. Vaším úkolem je u každé z nich vybrat z nabízených možností vždy právě jednu, kterou pokládáte za správnou. Svou volbu vyznačte v přiložené kartě odpovědí. Za správné řešení úlohy 1–8 vám přidělím 3 body, za správné řešení úlohy 9–16 body 4 a konečně za správné řešení úlohy 17–24 bodů 5. Za neřešenou úlohu (není zaškrtnuta žádná z možných odpovědí) nezískáte žádný bod. Za úlohu chybně vyřešenou ztratíte 1 bod. Na začátek vám přiděluji 24 bodů. Můžete tedy získat maximálně 120 bodů.

Při řešení úloh **nepovoluji** používání kapesního kalkulátoru, matematických tabulek, učebnic ani žádné jiné matematické literatury.

Váš KLOKAN.

Úlohy za 3 body

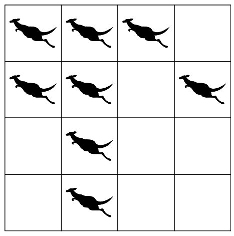
1. Pro kterou z následujících hodnot x nabývá výraz $\frac{x^2}{x^3}$ nejmenší hodnoty?

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

2. Určete přirozené číslo n, pro které platí $888 \cdot 111 = 2 \cdot (2 \cdot n)^2$.

(A) 8 (B) 11 (C) 22 (D) 111 (E) 444

3. Osm klokanů je rozmístěno v tabulce podle obrázku. Libovolný klokan může skočit na libovolné volné pole. Určete nejmenší počet skoků, po kterých mohou být v každém řádku a každém sloupci tabulky právě dva klokani.

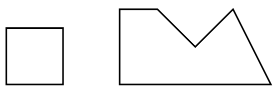


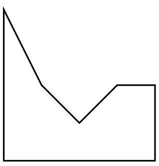
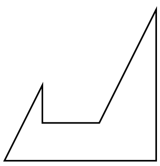
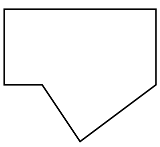
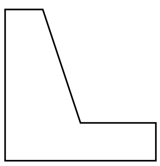
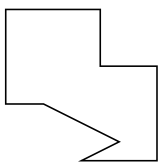
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

4. Které z následujících čísel není součtem čtyř po sobě jdoucích přirozených čísel?

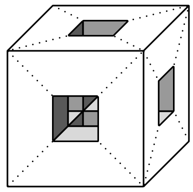
(A) 2002 (B) 22 (C) 202 (D) 222 (E) 220

5. Čtvercový list papíru byl rozstřižen na tři díly. Dva z nich jsou na obrázku vpravo. Na jednom z následujících obrázků vidíte třetí díl. Na kterém?



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

6. Do zlaté krychle 3×3×3, která váží 810 g, jsou vyfrézovány tři otvory, každý tvaru kvádru 3×1×1, podle obrázku. Určete hmotnost takto vzniklého tělesa.

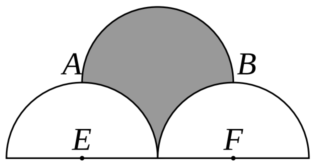


(A) 540 g (B) 570 g (C) 600 g (D) 630 g (E) 660 g

7. Nechť $f\colon \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ je taková funkce, že pro každé reálné číslo x platí $f(x+1) = 2f(x) - 2002$. Určete hodnotu $f(2004)$, jestliže $f(2005) = 2008$.

(A) 2004 (B) 2005 (C) 2008 (D) 2010 (E) 2016

8. Na obrázku jsou znázorněny tři shodné polokružnice o poloměru 2 cm. Určete obsah (v cm^2) vybarvené oblasti, víte-li, že E a F jsou středy dolních polokružnic a $ABFE$ je obdélník.



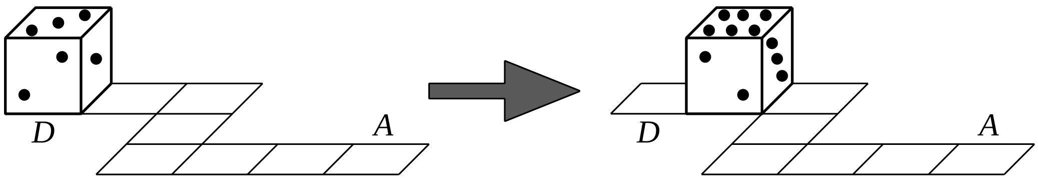
(A) 2π (B) 7 (C) $2\pi + 1$ (D) 8 (E) $2\pi + 2$

Úlohy za 4 body

9. Jindřiška natřela každou stěnu shodných dřevěných krychlí buď bílou, nebo černou barvou. Přitom na každou krychli použila obě barvy. Kolik různě natřených krychlí mohla nejvýše získat?

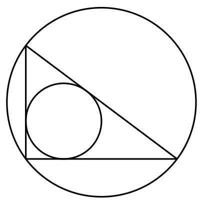
(A) 8 (B) 16 (C) 32 (D) 52 (E) 64

10. Součet bodů na protilehlých stěnách hrací kostky je vždy sedm. Kostku překlápíme podle obrázku. V počáteční poloze D jsou na horní stěně tři body. Kolik bodů bude na horní stěně v koncové poloze A?



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

11. Nechť d, D jsou průměry kružnice vepsané, resp. opsané pravoúhlému trojúhelníku. Vyjádřete hodnotu $d + D$ pomocí délek a a b jeho odvěsen.



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

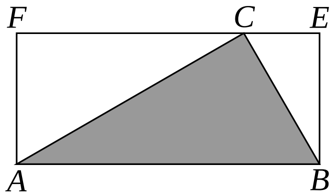
12. Která z následujících množin je množinou všech reálných čísel x, pro něž platí $2^{4^x} < 4^{2^x}$?

(A) $(-\infty, 1)$ (B) $(0, 1)$ (C) $(-\infty, 1) \cup (1, \infty)$
(D) $(0, \infty)$ (E) $(-\infty, \infty)$

13. Dvě nádoby stejného objemu jsme naplnili vodou a džusem. Poměr vody a džusu byl v první nádobě 2:1, ve druhé 4:1. Poté jsme slili obsahy těchto dvou nádob do jedné velké. Určete, jaký je v ní poměr vody a džusu.

(A) 3:1 (B) 6:1 (C) 11:4 (D) 5:1 (E) 8:1

14. Nechť bod C leží na straně EF obdélníku $ABEF$. Úhly ACF a CBE jsou shodné a platí $|FC| = 6$, $|CE| = 2$. Určete obsah trojúhelníku ABC.

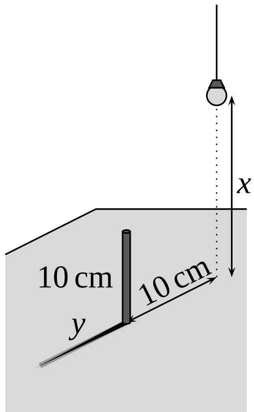


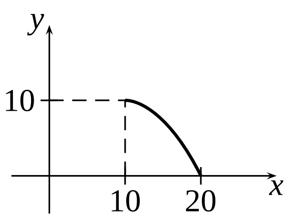
(A) $8\sqrt{2}$ (B) 12 (C) $8\sqrt{3}$
(D) 16 (E) jiná hodnota

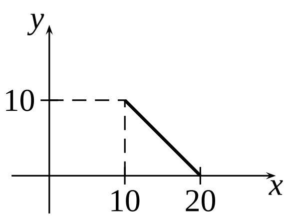
15. Karel mluví jen pravdu každý druhý den, ostatní dny jen lže. Dnes pronesl právě čtyři z uvedených vět. Kterou větu nemohl dnes vyslovit?

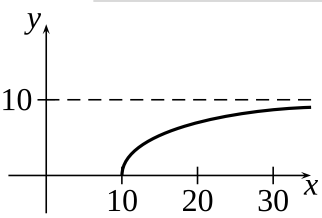
(A) Mám dohromady prvočíselný počet kamarádů a kamarádek.
(B) Mám stejný počet kamarádů jako kamarádek.
(C) Alespoň tři z mých kamarádů a kamarádek jsou starší než já.
(D) Číslo 288 je dělitelné 12.
(E) Vždy říkám pravdu.

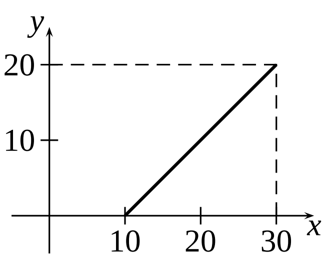
16. Ve výšce 10 cm nad stolem je zavěšena svítící žárovka. Na stole 10 cm od ní stojí 10 cm vysoká tužka, která vrhá na stůl stín. Žárovka se začne pohybovat směrem vzhůru. Který z následujících grafů znázorňuje závislost délky y stínu tužku na výšce x žárovky nad stolem?

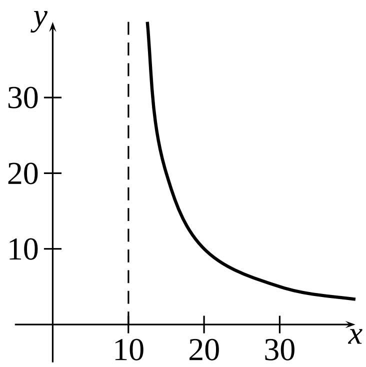


(A)


(B)


(C)


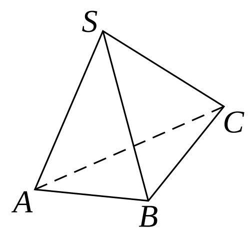
(D)


(E)


Úlohy za 5 bodů

17. Součet všech číslic zápisu čísla m v desítkové soustavě je 30. Které z následujících čísel nemůže nikdy být součtem všech číslic čísla $m + 3$ zapsaného v desítkové soustavě?

(A) 6 (B) 15 (C) 21 (D) 24 (E) 33



18. Hrany SA, SB, SC čtyřstěnu $SABC$ jsou po dvou navzájem kolmé. Obsahy stěn SAB, SAC a SBC jsou po řadě rovny 3, 4 a 6. Určete objem čtyřstěnu $SABC$.

(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8 (E) 12

19. V urně je 17 míčků s čísly $5 + k \cdot 125$, kde $k = 0, 1, 2 \ldots, 16$, tj. s čísly 5, 130, 255, 380, 505, …, 1755, 1880, 2005. Určete nejmenší číslo m tak, abychom mezi m z urny náhodně vybranými míčky mohli vždy najít takovou dvojici míčků, že součet jejich čísel je 2010.

(A) 7 (B) 8 (C) 10 (D) 11 (E) 17

20. Pomocí čísla $n = \log\left(\sqrt{2005} + \sqrt{1995}\right)$ vyjádřete číslo $\log\left(\sqrt{2005} - \sqrt{1995}\right)$.

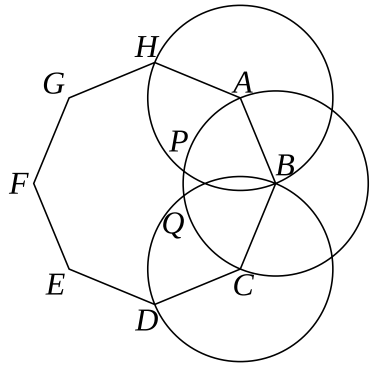
(A) $n - 1$ (B) $1 - n$ (C) $\frac{1}{n}$
(D) $n + 1$ (E) z daných informací nelze jednoznačně určit

21. V oboru přirozených čísel má přirozené číslo a právě dva dělitele a přirozené číslo b má právě 5 dělitelů. Kolik dělitelů má číslo ab?

(A) 5 (B) 6 (C) 7
(D) 10 (E) z daných informací nelze jednoznačně určit

22. Je dán pravidelný osmiúhelník $ABCDEFGH$ se stranou délky 1. Body P a Q jsou průsečíky jednotkové kružnice se středem v bodě B s jednotkovými kružnicemi se středy v bodech po řadě A a C. Určete velikost úhlu APQ.

(A) $\frac{5}{8}\pi$ (B) $\frac{8}{11}\pi$ (C) $\frac{3}{4}\pi$ (D) $\frac{7}{9}\pi$ (E) $\frac{19}{24}\pi$

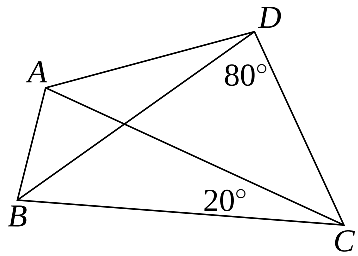


23. Na počátku je dáno číslo. Vynásobíme ho dvěma, od výsledku odečteme číslo 1 a tím získáme nové číslo. Tento postup zopakujeme ještě 98krát a dostaneme číslo $2^{100} + 1$. Které číslo bylo na počátku?

(A) 1 (B) 2 (C) 4
(D) 6 (E) žádné z předcházejících

24. Úhlopříčka BD je osou úhlu ABC konvexního čtyřúhelníku $ABCD$ a platí $|AC| = |BC|$. Velikost úhlu BDC je $80°$ a velikost úhlu ACB je $20°$. Určete velikost úhlu BAD.

(A) $90°$ (B) $100°$ (C) $110°$ (D) $120°$ (E) $135°$



Matematický KLOKAN 2005
správná řešení soutěžních úloh

Student
1 C, 2 D, 3 B, 4 E, 5 A, 6 C, 7 B, 8 D, 9 A, 10 E, 11 A, 12 A, 13 C, 14 C, 15 D, 16 E, 17 C, 18 A, 19 C, 20 B, 21 E, 22 E, 23 E, 24 D.

Obtížnost soutěžních úloh

Následující tabulka vyjadřuje procentuální úspěšnost soutěžících při řešení jednotlivých úloh. Zpracován byl statistický vzorek čítající **1 405** žáků.

Kategorie:
Student

Úloha č.	správně	špatně	neřešilo
1	55%	41%	3%
2	79%	8%	11%
3	44%	46%	8%
4	63%	21%	15%
5	90%	6%	3%
6	41%	48%	9%
7	30%	23%	46%
8	52%	26%	21%
9	16%	53%	29%
10	76%	18%	5%
11	15%	26%	57%
12	27%	40%	31%
13	35%	58%	5%
14	18%	38%	43%
15	41%	49%	8%
16	52%	35%	11%
17	12%	32%	54%
18	5%	29%	65%
19	18%	24%	56%
20	6%	33%	60%
21	23%	48%	27%
22	8%	31%	60%
23	18%	38%	43%
24	34%	28%	37%

Výsledky soutěže

STUDENT 2005

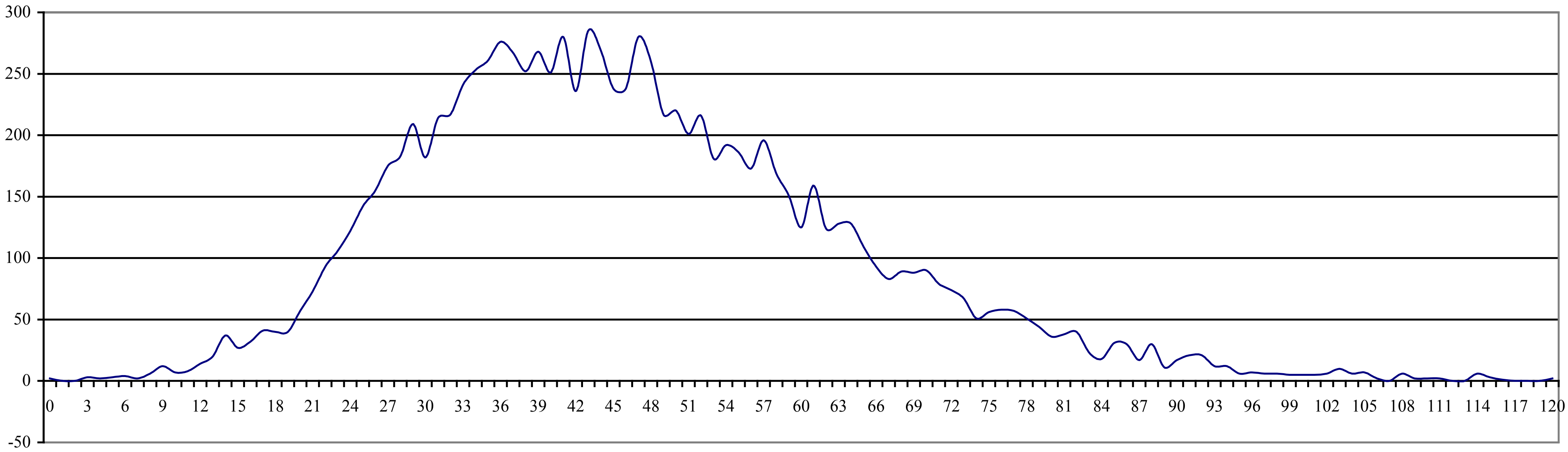
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	2	**100**	5	**80**	36	**60**	125	**40**	251	**20**	57
119	0	**99**	5	**79**	44	**59**	151	**39**	268	**19**	40
118	0	**98**	6	**78**	51	**58**	169	**38**	252	**18**	40
117	0	**97**	6	**77**	57	**57**	196	**37**	267	**17**	41
116	1	**96**	7	**76**	58	**56**	173	**36**	276	**16**	32
115	3	**95**	6	**75**	56	**55**	186	**35**	261	**15**	27
114	6	**94**	12	**74**	51	**54**	192	**34**	253	**14**	37
113	0	**93**	12	**73**	67	**53**	181	**33**	241	**13**	20
112	0	**92**	21	**72**	74	**52**	216	**32**	217	**12**	14
111	2	**91**	21	**71**	79	**51**	201	**31**	214	**11**	8
110	2	**90**	17	**70**	90	**50**	220	**30**	182	**10**	7
109	2	**89**	11	**69**	88	**49**	217	**29**	209	**9**	12
108	6	**88**	30	**68**	89	**48**	260	**28**	183	**8**	6
107	0	**87**	17	**67**	83	**47**	280	**27**	175	**7**	2
106	2	**86**	30	**66**	93	**46**	238	**26**	155	**6**	4
105	7	**85**	31	**65**	109	**45**	238	**25**	142	**5**	3
104	6	**84**	18	**64**	128	**44**	269	**24**	122	**4**	2
103	10	**83**	23	**63**	128	**43**	285	**23**	106	**3**	3
102	6	**82**	40	**62**	124	**42**	236	**22**	93	**2**	0
101	5	**81**	38	**61**	159	**41**	280	**21**	73	**1**	0
										0	2

celkový počet řešitelů: 10 690

průměrný bodový zisk: 46,50

Student 2005



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

STUDENT 2005

1. místo	**120**	Konopecký František	Ok	Gymnázium, Palackého 524, 769 01 Holešov
1. místo	**120**	Petr Hanek	7.B	Gymnázium v Praze 5 Nad Kavalírkou 1, Praha 5 150 00

Matematický KLOKAN 2005
kategorie **Cvrček**

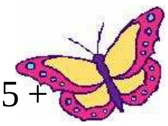
Úlohy za 3 body

1. Vyber správný výsledek $0 + 1 + 2 + 3 + 4 - 3 - 2 - 1 - 0$.

(A) 4 (B) 10 (C) 16 (D) 0

2. Pavel se vydal na výlet se svými kamarády Martinem, Michalem, Janou, Markem, Terkou, Anežkou, Vaškem, Barčou, Radkou, Petrem a Kubou. Kolik chlapců jelo na výlet?

(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

3. Jaké číslo se ukrývá pod motýlími křídly? $25 - 5 = 15 +$ 

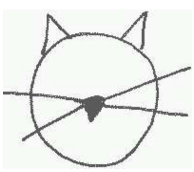
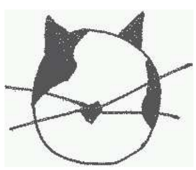
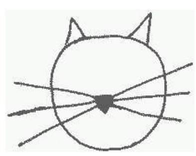
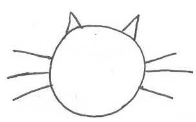
(A) 20 (B) 15 (C) 10 (D) 5

4. Součet dvou čísel má být větší než 50. První číslo je 28. Které může být druhé číslo?

(A) 12 (B) 20 (C) 22 (D) 23

Úlohy za 4 body

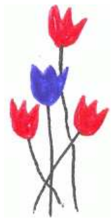
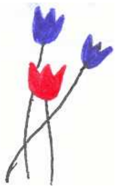
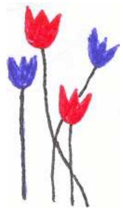
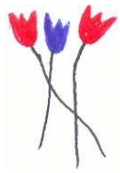
5. Verča, Honzík, Kuba a Zuzka mají kočky. Verča má strakatou kočku. Zuzčina kočka je k nám otočena zády. Honzíkova je bílá a má jen čtyři fousky. Poznáš, která kočka patří Kubovi?

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

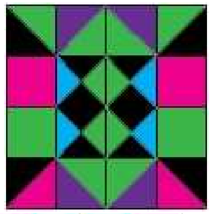
6. Včera přišel domů Honza dříve než Eliška. Julka přišla domů před Honzou. Anička nikdy nepřichází domů před Julkou. Kdo přišel domů první?

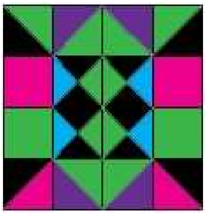
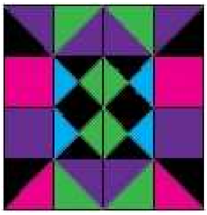
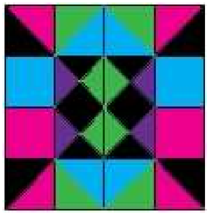
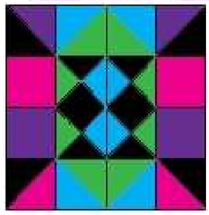
(A) Honza (B) Anička (C) Julka (D) nelze určit

7. Kterou z kytic přinesl Jirka mamince k svátku? Měla dva modré květy a více než jeden květ červený.

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

8. Jarča má ubrus (podívej se vpravo). Petře se velmi líbil. Koupila si stejný. Najdi ubrus, který si Petra koupila.



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

Úlohy za 5 bodů

9. Petr měl 5 kuliček. Ondra měl o jednu kuličku více než Petr a Cyril měl o jednu kuličku méně než Petr. Kolik kuliček měli dohromady?

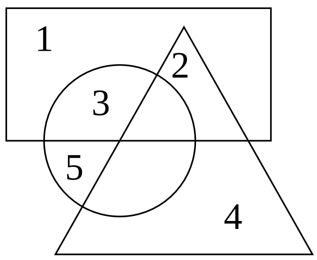
(A) 15 (B) 16 (C) 17 (D) 18

10. Marcelka kupovala pro své kamarády čokolády. Koupila všem stejné. Jedna čokoláda stála 10 korun. Marcelka dala paní prodavačce padesátikorunu. Nazpět dostala 20 korun. Kolik čokolád koupila?

(A) 40 (B) 3 (C) 30 (D) 4

11. Které z čísel je zapsáno současně v kruhu a v obdélníku?

(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 6



12. Soňa kreslí cvrčky, jak stojí v řadě. Nejdříve modrého, potom zeleného, červeného, oranžového, žlutého a opět modrého, zeleného, červeného, oranžového žlutého a tak dále. Jakou barvou nakreslí třináctého cvrčka?

(A) zelenou (B) modrou (C) červenou (D) žlutou

Matematický KLOKAN 2005
správná řešení soutěžních úloh

Cvrček
1 A, 2 C, 3 D, 4 D, 5 C, 6 C, 7 C, 8 A, 9 A, 10 B, 11 B, 12 C.

Výsledky soutěže

CVRČEK 2005

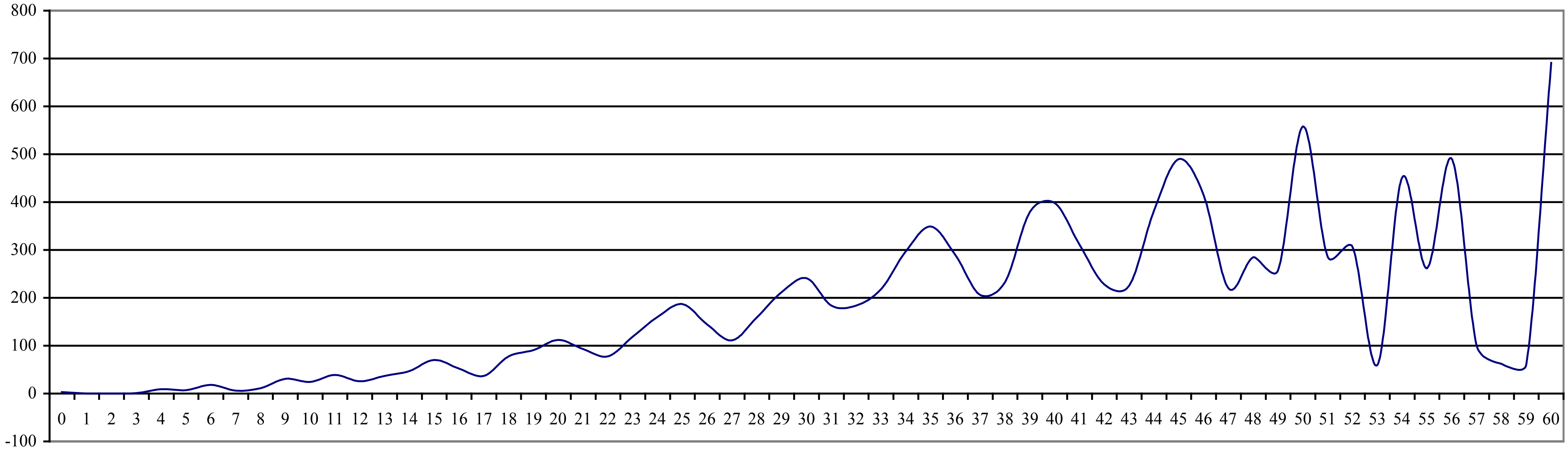
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

60	691	**40**	398	**20**	112
59	61	**39**	380	**19**	91
58	62	**38**	233	**18**	78
57	100	**37**	206	**17**	37
56	490	**36**	289	**16**	52
55	262	**35**	349	**15**	70
54	451	**34**	297	**14**	47
53	60	**33**	218	**13**	37
52	306	**32**	184	**12**	26
51	286	**31**	184	**11**	39
50	558	**30**	241	**10**	24
49	258	**29**	212	**9**	31
48	285	**28**	159	**8**	11
47	220	**27**	111	**7**	6
46	414	**26**	144	**6**	18
45	490	**25**	181	**5**	7
44	382	**24**	160	**4**	9
43	226	**23**	119	**3**	1
42	228	**22**	78	**2**	0
41	311	**21**	93	**1**	0
				0	3

celkový počet řešitelů: 11 076

průměrný bodový zisk: 41,30

Cvrček 2005



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

Matematický klokan pro žáky se sluchovým postižením 2005

Druhý ročník soutěže Matematický klokan pro žáky se sluchovým postižením proběhl s určitými koncepčními změnami. Soutěž již neprobíhala v jediný den, ale proběhla postupně na dvou školách pro sluchově postižené.

Zadávání soutěže jsme prováděli sami a byli jsme přítomni při řešení úloh. Měli jsme tak možnost žáky při řešení sledovat a odpovídat jim na jejich dotazy týkajících se slovních formulací, či jsme text úloh tlumočili do znakového jazyka

Celkem se soutěže zúčastnilo 31 žáků ze dvou základních škol pro sluchově postižené ve Valašském Meziříčí a v Ostravě. V Kategorii Klokánek soutěžilo 19 žáků, v kategorii Benjamín soutěžilo 12 žáků.

V roce 2005 jsme z experimentálních důvodů opustily od snižování počtu soutěžních úloh i od jejich jazykové úpravy. Soutěžní byly zadávány ve stejném znění jako na běžných školách, pouze byla zachována snížená věková hranice pro zařazování do soutěžních kategorií a umožněn přenos informací v komunikačním systému sluchově postižených žáků.

Úspěšnost řešitelů v jednotlivých kategoriích v porovnání s loňským ročníkem

Klokánek	Průměrná úspěšnost	Nejnižší úspěšnost	Nejvyšší úspěšnost
2004	19%	3%	47%
2005	39%	24%	72%

Benjamín	Průměrná úspěšnost	Nejnižší úspěšnost	Nejvyšší úspěšnost
2004	27%	4%	58%
2005	48%	18%	79%

Nejlepší řešitelé:

Klokánek

1.	Marek Dlouhý	87 bodů	7.B Ostrava
2.	David Juřina	84 bodů	7.A Ostrava
3.	Tomáš Krýdl	80 bodů	7.B Ostrava

Benjamín

1.	Miroslav Březina	95 bodů	9.třída Valašské Meziříčí
2.	Tomáš Vavroš	85 bodů	9.třída Ostrava
3.	Martina Vaňková	69 bodů	9.třída Ostrava

OBSAH

Partneři Matematického klokana ve školním roce 2004/2005

Česká spořitelna, a. s., Olomouc

***PRODOS*, pedagogické nakladatelství,** Olomouc

Kontaktní adresa:
Dita Navrátilová, Katedra matematiky PdF UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 OLOMOUC
e-mail: navratid@pdfnw.upol.cz
tel.: 58 563 57 02

Josef Molnár, Katedra algebry a geometrie PřF UP, Tomkova 40, 779 00 OLOMOUC
e-mail: molnar@risc.upol.cz
tel.: 58 563 46 57

Bohumil Novák, Katedra matematiky PdF UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 OLOMOUC
e-mail: novakb@pdfnw.upol.cz
tel.: 58 563 57 01

www.matematickyklokan.net

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

Název: Matematický klokan 2005

Odpovědní redaktoři: Josef Molnár
Bohumil Novák
Dita Navrátilová
Pavel Calábek
David Nocar

Znění úloh podle evropské verze v jednotlivých kategoriích upravili:

Klokánek Bohumil Novák, Eva Kubátová

Benjamín Martina Uhlířová, Radka Skalková

Kadet Jitka Hodaňová, Vladimír Vaněk

Junior Radek Horenský, Josef Molnár

Student Pavel Calábek, Jaroslav Švrček

Matematický klokan pro žáky se sluchovým postižením: Anna Šarátková

Cvrček: Eva Kubátová

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

Olomouc 2005

1. vydání

ISBN 80-244-1179-2