

Univerzita Palackého v Olomouci
JČMF pobočka Olomouc

Matematický klokan

2009



Olomouc 2009

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

© Bohumil Novák, 2009

ISBN 978-80-244-2384-5

OBSAH

Úvodní slovo	4
Vývoj Matematického klokanu	5
Rok 2009 po kategoriích	6
Cvrček	
Zadání soutěžních úloh	7
Správná řešení	9
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	10
Graf	11
Nejlepší řešitelé	12
Klokánek	
Zadání soutěžních úloh	15
Správná řešení	19
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	20
Graf	21
Nejlepší řešitelé	22
Benjamín	
Zadání soutěžních úloh	23
Správná řešení	27
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	28
Graf	29
Nejlepší řešitelé	30
Kadet	
Zadání soutěžních úloh	31
Správná řešení	35
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	36
Graf	37
Nejlepší řešitelé	38
Junior	
Zadání soutěžních úloh	39
Správná řešení	43
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	44
Graf	45
Nejlepší řešitelé	46
Student	
Zadání soutěžních úloh	47
Správná řešení	51
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	52
Graf	53
Nejlepší řešitelé	54
Kontakty	56

Úvodem

Jubilejní patnáctý ročník je za námi, výsledky jsou vyhlášeny, odměny nejlepším řešitelům rozdány a je tedy ten pravý čas na jeho shrnutí.

Stejně jako v téměř čtyřech desítkách zemí Evropy, Asie, Severní i Jižní Ameriky se i v roce 2009 uskutečnila soutěž Matematický klokan na základních a středních školách v České republice.

Soutěže se u nás zúčastnilo opět více jak tři sta tisíc žáků a studentů, konkrétně 304 970 soutěžících. Jako již tradičně byla největší účast v kategoriích určených základním školám. Počty v jednotlivých kategoriích se téměř nelišily od loňského kola soutěže (viz. Vývoj Matematického klokana).

Oproti loňskému ročníku se nám podařilo vybalancovat obtížnost soutěžních úloh v kategorii Cvrček (žáci 2. a 3. ročníků základních škol). Zatímco loni získalo plný počet bodů 1 542 dětí, letos se nám tento počet podařil snížit na „pouhých“ 196 žáků. Zda je to dostatečné či nikoli, to je na zvážení.

Jak vypadaly počty soutěžících a jejich výsledky v jednotlivých kategoriích, uvádíme na následujících stránkách. Sborník Matematický klokan 2009 přináší opět statistické výsledky v jednotlivých kategoriích, včetně grafického zpracování, kde je patrné, kolik soutěžících získalo příslušný počet bodů. Tradičně též uvádíme jména nejlepších řešitelů ve všech kategoriích.

Věříme, že údaje obsažené ve sborníku přinesou potřebné informace o soutěži Matematický klokan 2009 a budou vás inspirovat k další účasti.

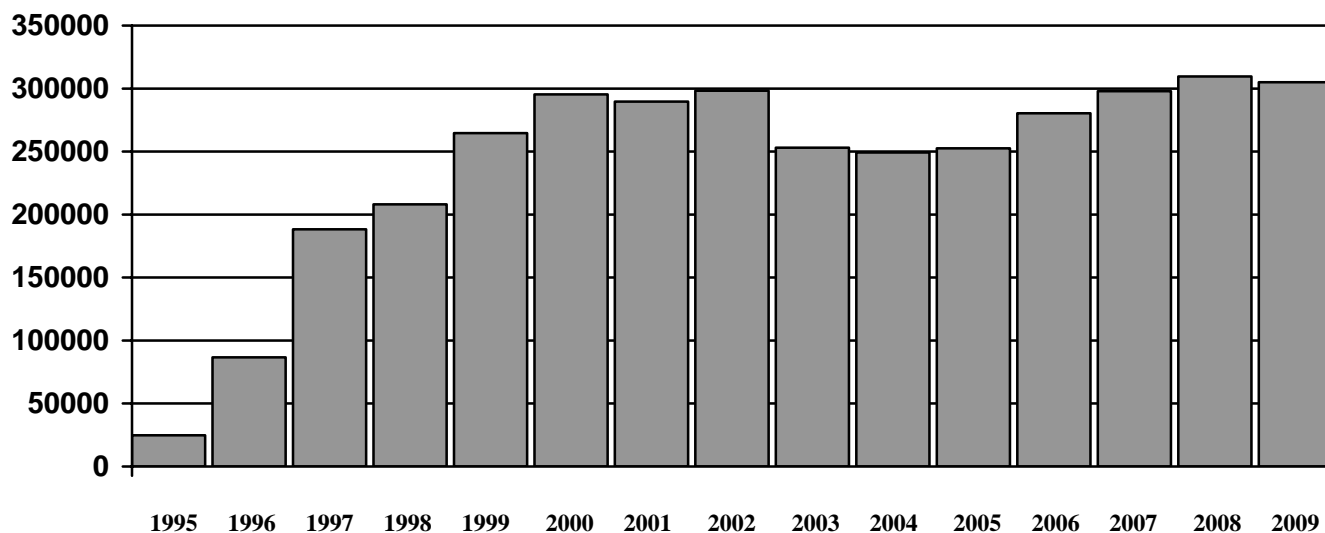
Další informace o soutěži, sborníky uplynulých ročníků 2004 – 2008 a například i termín příštího ročníku naleznete na <http://matematickyklokan.net>.

pořadatelé

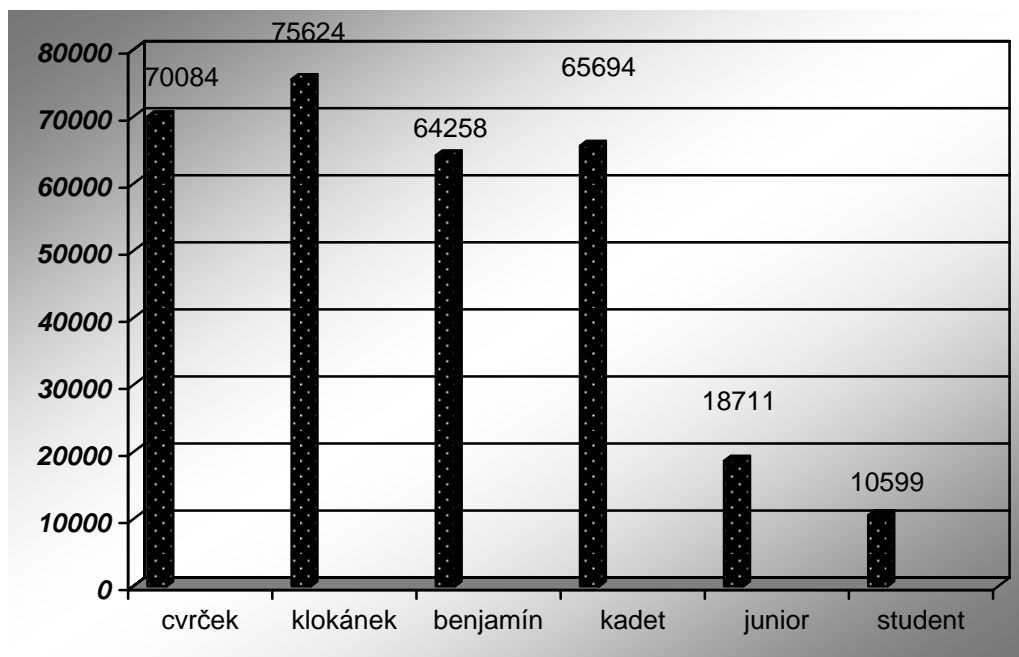
Vývoj Matematického klokana

	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

* pouze experimentální ročník, výsledek nebyl zahrnut do celostátního sumáře



Rok 2009 po kategoriích



Počty nejlepších řešitelů:

Cvrček	60 b	získalo	196 žáků
Klokánek	120 b	získalo	11 žáků
	117 b	získal	1 žák
	116 b	získalo	7 žáků
Benjamín	120 b	získali	3 žáci
	116 b	získali	3 žáci
	115 b	získali	3 žáci
Kadet	120 b	získali	4 žáci
	116 b	získal	1 žák
	115 b	získalo	5 žáků
Junior	120 b	získal	1 student
	116 b	získali	2 studenti
	115 b	získali	2 studenti
Student	120 b	získali	4 studenti
	116 b	získali	4 studenti
	115 b	získal	1 student



Úlohy za 3 body

1. Vypočítej: $2 \cdot 0 + 0 \cdot 9 =$

- (A) 11 (B) 9 (C) 2 (D) 0

2. Cirkusovou kapelu tvoří 1 pianista, 4 trumpetisté, 1 bubeník, 3 houslisté, 5 klarinetistů, 2 zpěváci, 3 kytaristé a 1 dirigent. Kolik hudebních nástrojů kapela potřebuje?

- (A) 20 (B) 19 (C) 18 (D) 17

3. Vašek platil nákup v obchodě dvacetikorunou. Prodavačka mu vrátila dvě dvoukoruny a tři koruny. Kolik korun stál nákup?

- (A) 7 (B) 12 (C) 13 (D) 15

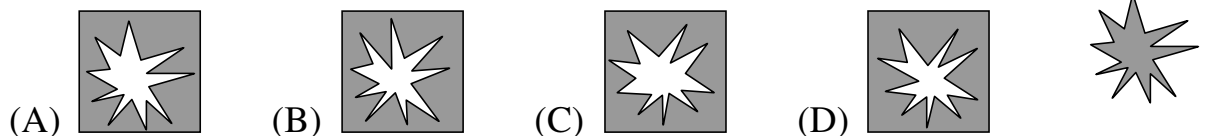
4. Které číslo patří místo otazníku?

- (A) 16 (B) 52 (C) 56 (D) 82

12	23	34	41
27	38	49	?

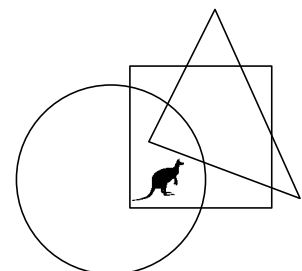
Úlohy za 4 body

5. Ze kterého listu papíru byl vystřížen vybarvený obrazec vpravo?



6. Kde vidíš klokana?

- (A) v kruhu a v trojúhelníku, ale ne ve čtverci
(B) v kruhu a ve čtverci, ale ne v trojúhelníku
(C) v trojúhelníku a ve čtverci, ale ne v kruhu
(D) v kruhu, ale ne ve čtverci ani v trojúhelníku



7. Čtyři žáci počítali takto:

Pavel: $5 \cdot 10 = 40 + 10$

Petr: $5 \cdot 10 = 12 + 18 + 10$

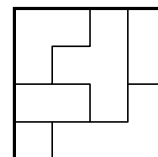
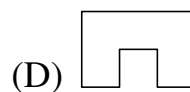
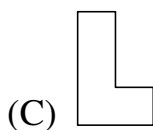
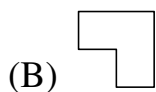
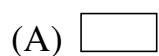
Růženka: $5 \cdot 10 = 25 + 25$

Anička: $5 \cdot 10 = 15 + 15 + 20$

Jedno z dětí udělalo chybu. Které?

- (A) Pavel (B) Petr (C) Růženka (D) Anička

8. Čtverec byl rozstřížen jako na obrázku vpravo. Který útvar ve čtverci chybí?



Úlohy za 5 bodů

9. Do magického čtverce doplň vynechaná čísla tak, aby součet čísel ve všech řádcích i sloupcích byl 21. Najdi nejmenší doplněné číslo.

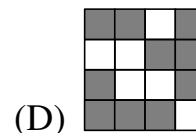
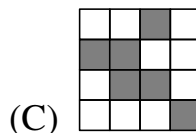
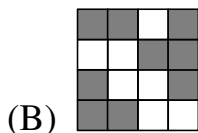
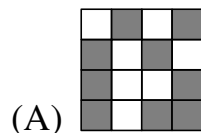
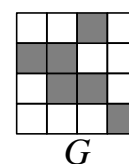
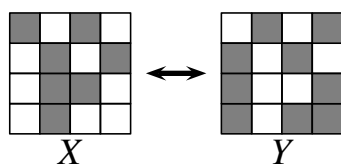
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

		4
	7	
10	5	

10. Černé a bílé prase váží dohromady 320 kilogramů. Černé prase váží o 32 kilogramů více než bílé prase. Kolik váží bílé prase?

- (A) 128 kg (B) 144 kg (C) 176 kg (D) 192 kg

11. Obrázek X patří k obrázku Y . Který z obrázků patří k obrázku G ?



12. Trezor se odemkne, když správně natočíme tři ciferníky číslované od 0 do 9. Zloděj zjistil, že součin tří správných čísel je 8. Kolik možností musí vyzkoušet, aby určitě trezor otevřel?

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

Matematický KLOKAN 2009
výsledky jednotlivých kategorií

Cvrček

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

Výsledky soutěže

CVRČEK 2009

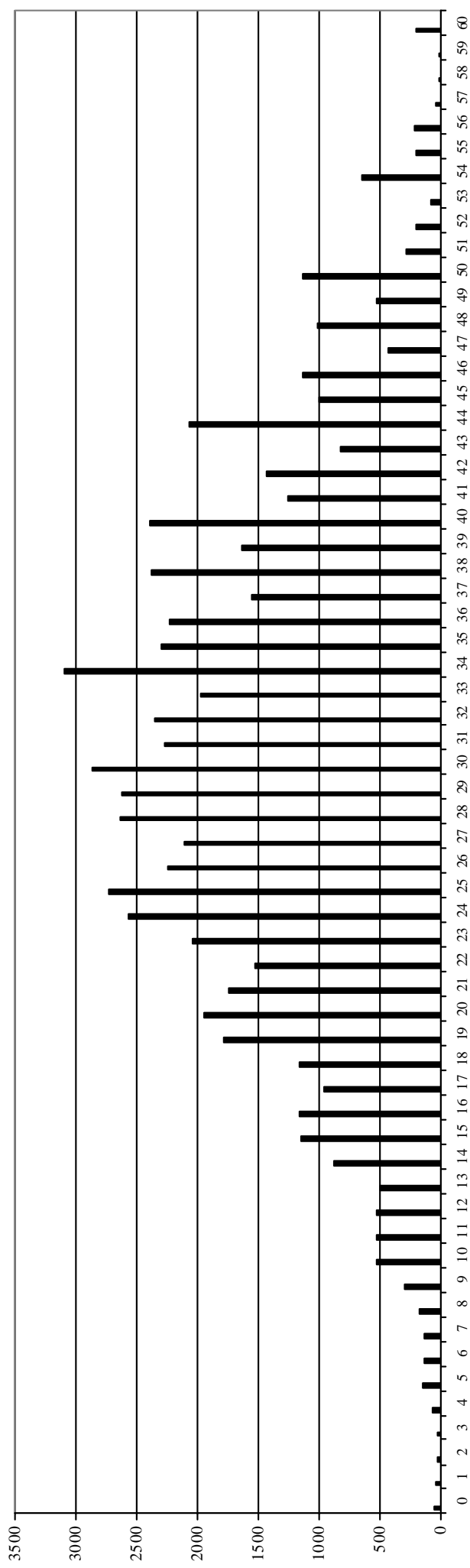
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

60	196	40	2386	20	1937
59	9	39	1632	19	1783
58	12	38	2377	18	1163
57	39	37	1548	17	954
56	209	36	2232	16	1158
55	205	35	2297	15	1152
54	645	34	3088	14	876
53	75	33	1966	13	493
52	201	32	2350	12	527
51	289	31	2266	11	525
50	1140	30	2865	10	520
49	520	29	2619	9	302
48	1010	28	2626	8	170
47	438	27	2111	7	138
46	1136	26	2240	6	137
45	1000	25	2720	5	145
44	2062	24	2571	4	62
43	821	23	2031	3	28
42	1432	22	1519	2	30
41	1260	21	1747	1	37
				0	57

celkový počet řešitelů: 70 084

průměrný bodový zisk: 30,78

Cvrček 2009



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

**NEJLEPŠÍ ŘEŠITELÉ
CVRČEK 2009**

Jihomoravský kraj	Vít Dobšíček	Filip Chocholatý	Jan Leischner
Sabina Vorlová	Marek Tomek	Vojta Opatřil	Jaroslav Kudlička
Vít Ševčík	Roman Oberfranc	Dominik Filip	Kristýna Klossová
Andrea Lebedová	Martin Kvinta	Karolína Eratová	Zdeňka Varmužová
David Jedlička	Dan Morávek	Jana Ondříšková	Veronika Uherková
Iva Bartoňová	Marie Kolaříková	Marek Seďa	Ilona Hudečková
Jakub Kotek	Marek Brázda		

Královehradecký kraj	Jonáš Bubeník	Petr Mastík	Pavla Vlčková
Lucie Lasáková	Hladík Denis	Jiří Špás	

Karlovarský kraj	Jakub Novák	Nikola Marešová	Jan Dvořák
Anna Lukášová	Vu Khai	Anna Hejlová	Štěpán Tůma
Nikola Žitňanská	Pavel Kletečka		

Plzeňský kraj	Blanka Brunová	Pavel Bláha	Krystýna Slopovská
Jakub Klimeš	Skuhra Jan	Julie Čejková	Táňa Tranová
Martin Lávička	Somr Martin	Pavel Porazil	Eliška Beranová
Tomáš Tomášek	Martin Vejčík	Alžběta Havlovcová	Svobodová Alena
Barbora Šmídovcová	Ondřej Padalík	Aneta Zámostná	

Olomoucký kraj	Vojtěch Skalický	Ondřej Slezák	Petr Pochop
David Douša	Štěpán Hofmann	Kateřina Žáková	Aleš Horna

Kraj Vysočina	Klára Nechanická	Natálie Bortlíková	Jan Šimůnek
Vít Čížek	Zada Vodrová	Filip Dymáček	Linda Pospíšilová
Tomáš Čapek			

Zlínský kraj	Richard Krajíček	Tomáš Jurásek	Tomáš Homolka
Klára Dvořáčková	Martin Pospíšil	Lucie Šikudová	Lucie Garguláková
Šimon Kinc			

Praha	David Košťál	Marek Bareš	Ivo Kořínek
Jan Mucha	Jan Chlupáč	Jiří Škola	Tereza Hovorková
Růt Charvátová	Štěpán Vejskal	Radek Olšák	Jonáš Volek
Kateřina Košíková	Jan Klimeš	Jakub Platil	Kristýna Richterová
Jan Holeček	Anna Větrovská	Lucie Špačková	Lucie Rumlová
Jakub Doškář			

Jihočeský kraj	Jan Baron	Kristýna Krámová	Denisa Steinerová
Štěpán Štědroňský	Kateřina Černá	Matěj Žáček	Martin Vodák
Anna Kovárnová	Tomáš Drda	Miroslav Mikšl	Kateřina Trejlová
Miroslav Tůma			

Ústecký kraj	Štefan Marton	Adéla Svítlová	Adéla Svítlová
Aneta Kopecká	Daniel Kopal	Jan Balšánek	Adriana Palicová
Jakub Kubát	Alena Petrášová	Filip Vítek	Lucie Jedlinská
Andrea Vanucci	Eva Poršová	Jiří Kraus	Matěj Navrátil
Nikola Livinková			

Středočeský kraj	Adam Hanzlík	Viktorie Tesařová	David Carboch
Jaroslav Pipošiar	Aneta Prouzová	Jan Antoš	Jana Širancová
Martin Farda	Anna Dušková	Marek Vlasák	Matěj Kerpl
Petra Novotná	Barbora Fišerová	Richard Kittrell	Roman Řeřicha
Václav Eliáš	Daniel Tichý	Michal Sedláček	Ondřej Čejka
Erika Čermáková	Jakub Janoušek	Šárka Procházková	Šnýdlová Kateřina
Karel Karpíšek	Marcela Ritterová		

Pardubický kraj	Ondřej Coufal	Michal Žák	Iveta Černíková
Nikola Říhová	Vojtěch Coufal	Martin Kovář	Karolína Patočková
Císařová Barbora	Václav Grundman	Daniel Čečko	Celestýna Píknová
Magdaléna Dinušová	Jana Semrádová	Lukáš Krutský	Lukáš Krutský
Vít Lustyk	Jakub Dvořák	Kristýna Kavková	Kryštof Kacer

Moravskoslezský kraj	Johana Sukeníková	Ondřej Sliška	Diasová Gabriela
Rostislav Gattnar	Adéla Kelnerová	Klára Janková	Jakub Mráz
Denisa Ciferská	Aneta Matějková	Vojtěch Psík	Natálie Hefková
David Sechra	Stella Tedesco	Natálie Balášová	Tereza Vodičková
Michaela Hozová	Sladký David	Michael Ševčík	Michaela Krkošková
Dalibor Káňa	Alice Jarolímová	Pěchovič Radim	Adéla Janků
Jakub Mráz	Jan Kriebel	Zádrapa Jakub	Pěchovič Radim
Natálie Hefková			



Matematický KLOKAN 2009

www.matematickyklokan.net



kategorie **Klokánek**

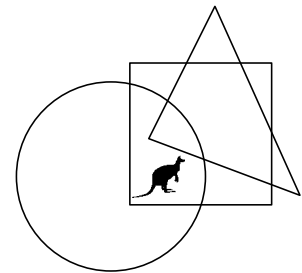
Úlohy za 3 body

1. Vypočítej $200 \cdot 9 + 200 + 9$.

- (A) 418 (B) 1909 (C) 2009 (D) 4018 (E) 20009

2. Kde vidíš klokana?

- (A) v kruhu a v trojúhelníku, ale ne ve čtverci
(B) v kruhu a ve čtverci, ale ne v trojúhelníku
(C) v trojúhelníku a ve čtverci, ale ne v kruhu
(D) v kruhu, ale ne ve čtverci ani v trojúhelníku
(E) ve čtverci, ale ne v kruhu ani v trojúhelníku

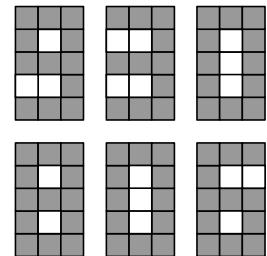


3. Čtyři slané tyčinky mají 8 konců. Kolik konců má šest a půl slaných tyčinek?

- (A) 6 (B) 8 (C) 12 (D) 13 (E) 14

4. Na světelné tabuli svítí číslo 930 (podívej se na obrázek). Kolik malých čtvercových světel musí být přepnuto (zapnuto nebo vypnuto), aby svítlo číslo 806?

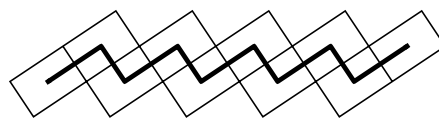
- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9



5. Maminka koupila 16 mandarinek. Karel jich snědl polovinu, Eva snědla dvě mandarinky a Dana snědla zbytek. Kolik mandarinek snědla Dana?

- (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10 (E) 12

6. Alenka si vytvořila na zahradě cestičku (podívej se na obrázek). K jejímu vydláždění použila 10 dlaždic o rozměrech 4 dm a 6 dm. Na dlaždice namalovala černou čáru, která procházela středem každé z dlaždic. Urči délku černé čáry.

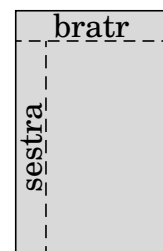


- (A) 24 dm (B) 40 dm (C) 46 dm (D) 50 dm (E) 56 dm

7. Soňa čtyřikrát hodila kostkou ze hry „Člověče, nezlob se.“ Celkový součet hozených bodů byl 23. Kolikrát padla šestka?
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
8. Televize začala vysílat devadesátiminutový film v 17:10. Film dvakrát přerušilo vysílání reklam. Poprvé na osm minut a podruhé na pět minut. V kolik hodin film skončil?
- (A) v 18:13 (B) v 18:27 (C) v 18:47 (D) v 18:53 (E) v 19:13

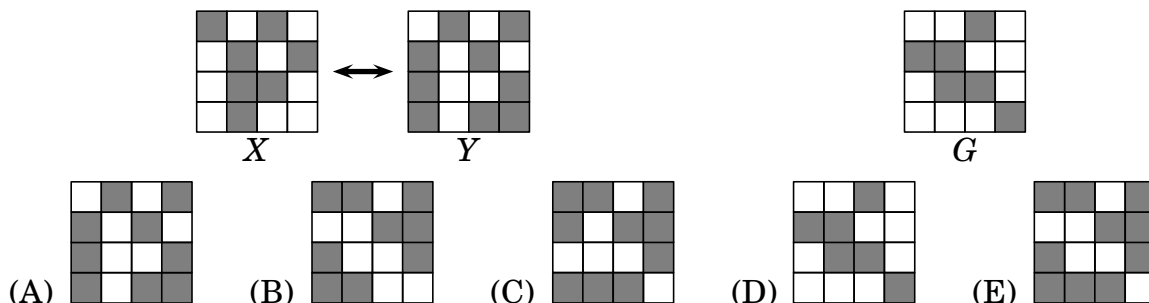
Úlohy za 4 body

9. V taneční skupině Rytmus je 25 chlapců a 19 děvčat. Každý týden se ke skupině přidají další 2 chlapci a 3 děvčata. Po kolika týdnech bude v taneční skupině stejný počet chlapců a dívek?
- (A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3 (E) 2
10. Petr rozdělval čokoládu. Odlomil jednu řadu čokolády (5 dílků) pro svého bratra a poté odlomil ještě jednu řadu (7 dílků) pro svoji sestru. Podívej se na obrázek vpravo. Kolik dílků měla čokoláda původně?
- (A) 28 (B) 32 (C) 35 (D) 40 (E) 54

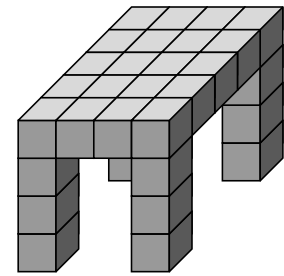


11. Černé a bílé prase váží dohromady 320 kilogramů. Černé prase váží o 32 kilogramů více než bílé prase. Kolik váží bílé prase?
- (A) 128 kg (B) 144 kg (C) 160 kg (D) 176 kg (E) 192 kg

12. Obrázek X patří k obrázku Y. Který z obrázků patří k obrázku G?



13. Jedna strana obdélníku měří 8 cm. Druhá strana má poloviční délku. Urči délku strany čtverce, který má stejný obvod jako tento obdélník.
- (A) 4 cm (B) 6 cm (C) 8 cm (D) 12 cm (E) 24 cm

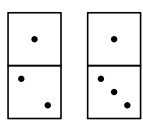


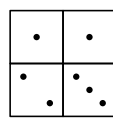
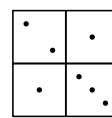
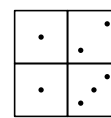
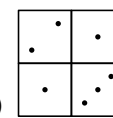
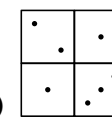
14. Tomáš slepil stůl z malých krychliček (podívej se na obrázek vpravo). Kolik krychliček použil?

- (A) 24 (B) 26 (C) 28 (D) 32 (E) 36

15. Tři veverky Zrzečka, Rozárka a Pizizubka nasbíraly 7 ořechů. Každá z nich nasbírala jiný počet ořechů, ale každá našla alespoň jeden. Zrzečka nasbírala nejméně ořechů a Rozárka nejvíce. Kolik ořechů našla Pizizubka?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3
(D) 4 (E) není to možné zjistit

16. Který z následujících obrazců nelze vytvořit z těchto dílků domina:  ?

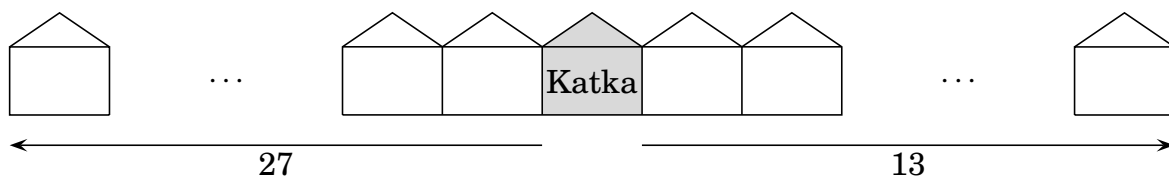
- (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 

Úlohy za 5 bodů

17. Farmář chová na své farmě dva druhy zvířat. Má 30 krav a několik kuřat. Počet nohou krav je roven počtu nohou kuřat. Kolik zvířat má farmář?

- (A) 60 (B) 90 (C) 120 (D) 180 (E) 240

18. Katka a Vítek bydlí ve stejné ulici. Od Katčina domu k jednomu konci ulice je 27 domů a ke druhému konci je 13 domů. Vítek bydlí v domě uprostřed ulice. Kolik domů stojí mezi Katčíným a Vítkovým domem?



- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 14 (E) 21

19. Tajný agent chce rozluštit šestimístný kód. Ví, že součet číslic na místě jednotek, stovek a desetitisíců je roven součtu číslic na místě desítek, tisíců a statisíců. Které číslo vyjadřuje hledaný kód?

- (A) 81**61 (B) 7*727* (C) 4*4141 (D) 12*9*8 (E) 181*2*

20. Marta sbírá fotky slavných sportovců. Každý rok nasbírala stejně fotek jako za předchozí dva roky dohromady. V roce 2007 měla 60 fotek a v roce 2008 měla 96 fotek. Kolik fotek měla Marta v roce 2005?

- (A) 20 (B) 24 (C) 36 (D) 40 (E) 48

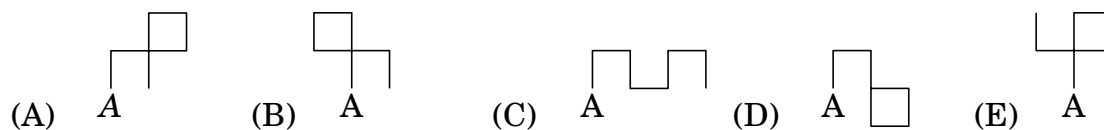
21. Světlana natrhala kytici tvořenou z červené, modré, žluté a bílé květiny. Včelka Mája přilétla na každý z květů pouze jednou. Nejprve přiletěla na červenou květinu. Pak se ale nemohla rozhodnout v jakém pořadí květiny „navštíví,“ ale rozhodla se, že nepoletí nikdy přímo ze žluté na bílou. Mezi kolika možnostmi vybírala?

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

22. V 6:15 začaroval duch hodiny, které ukazovaly správný čas. V tu chvíli se ručičky na hodinách začaly pohybovat správnou rychlostí, ale opačným směrem. Duch se znovu objevil v 19:30. Jaký čas ukazovaly hodiny v tuto chvíli?

- (A) 17:00 (B) 17:45 (C) 18:30 (D) 19:00 (E) 19:15

23. Soňa tvořila obrázky z úseček dlouhých vždy jeden centimetr. Novou úsečku rýsovala vždy kolmo k předcházející úsečce. Někdy zatočila směrem vpravo, někdy směrem vlevo. Každou změnu směru zapsala symbolem ♡ nebo ♠ (stejný symbol používala vždy pro stejný směr). Včera nakreslila obrázek, ke kterému si zapsala ♡♠♠♡♡. Který z následujících obrázků nakreslila, když začala v bodě A?



24. Na planetě „Veselá chodidla“ má každý z mužů levou nohu o dvě čísla větší než pravou. Ženy mají levou nohu o jedno číslo větší než pravou. Boty tam ale prodávají v párech o stejné velikosti. Skupinka kamarádů chtěla ušetřit peníze, proto se rozhodla koupit si boty společně. Když si každý vybral pro sebe jeden pár bot, zbyly jim pouze dvě boty. Jedna měla číslo 36 a druhá 45. Zjistí nejmenší počet kamarádů, kteří mohli tuto skupinku tvořit.

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

Matematický KLOKAN 2009
výsledky jednotlivých kategorií

Klokánek

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

Výsledky soutěže

KLOKÁNEK 2009

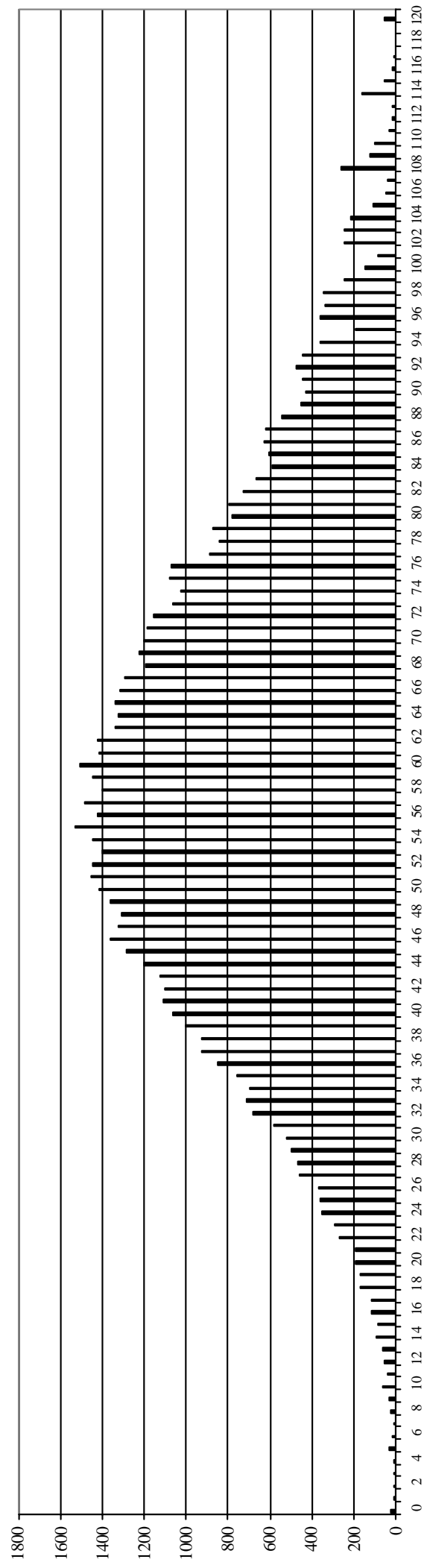
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	11	100	40	80	223	60	1049	40	2034	20	373
119	0	99	66	79	256	59	998	39	1949	19	325
118	0	98	71	78	289	58	1138	38	1979	18	306
117	1	97	69	77	312	57	1197	37	1972	17	255
116	7	96	51	76	309	56	1326	36	1993	16	209
115	12	95	65	75	449	55	1395	35	1810	15	138
114	22	94	84	74	381	54	1366	34	1664	14	133
113	0	93	94	73	367	53	1387	33	1627	13	121
112	1	92	89	72	457	52	1619	32	1624	12	90
111	6	91	73	71	506	51	1665	31	1516	11	61
110	18	90	88	70	531	50	1779	30	1399	10	65
109	32	89	119	69	568	49	1687	29	1213	9	43
108	28	88	155	68	583	48	1910	28	1106	8	40
107	6	87	127	67	687	47	1930	27	1065	7	17
106	11	86	146	66	686	46	1955	26	946	6	22
105	32	85	127	65	733	45	2001	25	790	5	13
104	29	84	184	64	827	44	2001	24	737	4	23
103	52	83	202	63	786	43	2036	23	707	3	9
102	31	82	206	62	914	42	2123	22	596	2	5
101	23	81	251	61	986	41	2102	21	478	1	6
										0	22

celkový počet řešitelů: 75 624

průměrný bodový zisk: 46,41

Klokánek 2009



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

NEJLEPŠÍ ŘEŠITELÉ KLOKÁNEK 2009

1. místo: 120 b

Karel Schnelzer	IV.A	ZŠ a MŠ, Nerudova 9, 370 04 České Budějovice
Tomáš Macek	V.B	ZŠ, Náchod, Komenského 425, 547 01
Iveta Rašková		ZŠ a MŠ Janovice 410, 739 02 Janovice
Eliška Foltasová	5.	ZŠ Úsov, Školní 187, 789 73 Úsov
Pavel Turek	5.A	ZŠ Stupkova 16, 779 00 Olomouc
Michal Seják	V.C	33. ZŠ, T. Brzkové 31, Plzeň
Dan Schubert	5.A	ZŠ Jilemnického 1152, 293 01 Mladá Boleslav
Michal Balouš	4	ZŠ a MŠ Psáry, Hlavní 12, 252 44 Psáry
Prokop Masojídek	4	ZŠ V. nad V., U školy 208, 252 46 Vrané nad Vltavou
Zita Jahodová	4.	ZŠ Bohdalov
Pavel Hudec	IV.B	ZŠ Praha 2, Londýnská 34, 120 00

2. místo: 117 b

David Gertsovskiy	V.A	ZŠ Plynárenská, Teplice
-------------------	-----	-------------------------

3. místo: 116 b

Daniel Kopecký	4.A	ZŠ a MŠ, Nám. Mikuláše z Husi 45, 390 01 Tábor
Adéla Stříteská	4.C	ZŠ a MŠ J. A. Komenského, Nové Strašecí
Veronika Scheuerová	5. A	ZŠ Lanškroun, A. Jiráska 139, 563 01
Jan Sekera	5.B	ZŠ Na Slovance, Praha 8
Jakub Diakov	5.A	ZŠ Brno, Sirotkova 36, 616 00
Thi Huyoni Nguyenová	IV.A	ZŠ Plynárenská, Teplice
Jan Kmínek	5.a	ZŠ Dr. M. Tyrše, Děčín



Úlohy za 3 body

1. Hodnota kterého výrazu je sudé číslo?

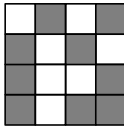
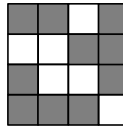
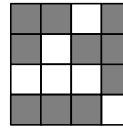
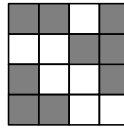
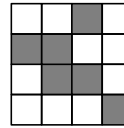
- (A) $200 + 9$ (B) $200 \cdot 9$ (C) $200 - 9$
(D) $2 + 0 + 0 + 9$ (E) $2 \cdot 0 + 0 + 9$

2. Kolik celých čísel můžeš najít v intervalu od 2,009 do 19,03?

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

3. Obrázek X jsme změnil na obrázek Y . Který z obrázků (A)–(E) získáme stejným postupem z obrázku G ?



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

4. Urči nejmenší počet číslic, které musíš vyškrtnout z čísla 12323314, aby se nové číslo četlo stejně zleva doprava i zprava doleva (tedy vznikl *palindrom*).

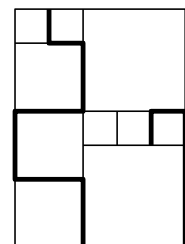
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

5. Kolmo nad řekou širokou 120 metrů je postaven nový most. Čtvrtina mostu se tyčí nad levým břehem řeky, čtvrtina mostu nad břehem pravým. Jak dlouhý je most?

- (A) 150 m (B) 180 m (C) 210 m (D) 240 m (E) 270 m

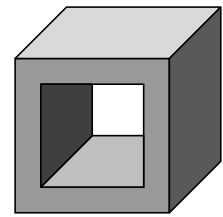
6. Petr poskládal ze tří druhů čtvercových dlaždic mozaiku (podívej se na obrázek). Vypočítej délku zvýrazněné lomené čáry, víš-li, že délka strany nejmenší dlaždice je 20 cm.

- (A) 380 cm (B) 400 cm (C) 420 cm (D) 440 cm (E) 460 cm

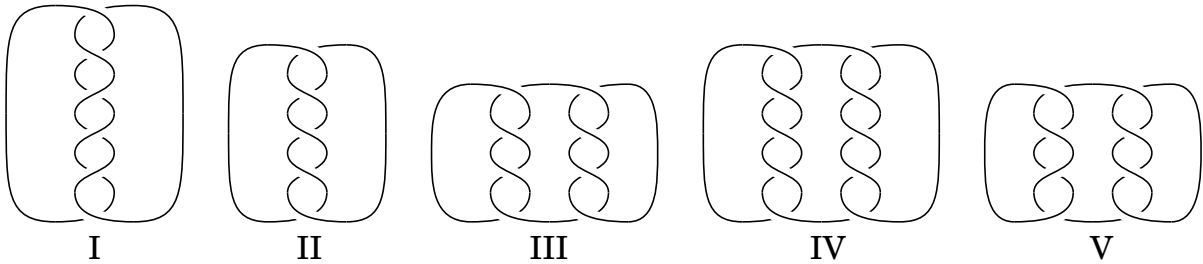


7. Kolik stěn má těleso na obrázku?

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



8. Které ze smyček na obrázcích jsou uvázány z více než jednoho kusu provazu?



- (A) I, III a V (B) I, III, IV a V (C) III, IV a V
(D) všechny (E) žádná z uvedených

Úlohy za 4 body

9. Na dvorku pobíhají psi a kočky. Počet všech kočičích tlapek je dvojnásobný ve srovnání s počtem všech psích čumáků. Kolik koček pobíhá na dvorku?

- (A) dvakrát méně než psů (B) tolik jako psů
(C) dvakrát více než psů (D) čtyřikrát méně než psů
(E) čtyřikrát více než psů

10. Kolik neshodných obdélníků můžeš sestavit pomocí 64 karet Pexesa? (Karty musíš použít všechny.)

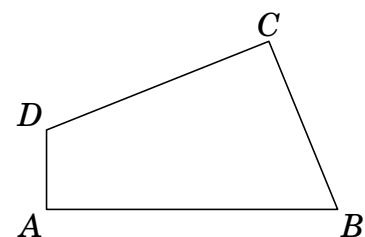
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

11. V taneční skupině DUO je 39 chlapců a 23 dívek. Pokud by se v každém dalším týdnu do skupiny přihlásilo 6 chlapců a 8 dívek, jejich počet by se po několika týdnech vyrovnal. Kolik dívek a chlapců by nově skupinu tvořilo?

- (A) 144 (B) 154 (C) 164 (D) 174 (E) 184

12. Na obrázku je narýsován čtyřúhelník $ABCD$ o rozměrech: $|AB| = 11$ cm, $|BC| = 7$ cm, $|CD| = 9$ cm a $|DA| = 3$ cm. Úhly při vrcholech A a C jsou pravé. Vypočítej obsah čtyřúhelníku $ABCD$.

- (A) 30 cm^2 (B) 44 cm^2 (C) 48 cm^2
(D) 52 cm^2 (E) 60 cm^2

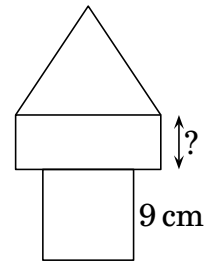


13. Najdi nejmenší počet shodných krychliček, které potřebuješ k vyplnění krabice o rozměrech $30 \times 30 \times 50$.

- (A) 15 (B) 30 (C) 45 (D) 75 (E) 150

14. Pomocí čtverce, rovnostranného trojúhelníku a obdélníku jsme složili „věž“ na obrázku. Všechny tři geometrické útvary mají shodný obvod. Najdi délku strany obdélníku na obrázku označenou otazníkem.

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



15. Kniha, kterou dostal Petr k narozeninám, měla 290 stran. Každý večer před spaním si v ní četl. V neděli přečetl vždy 25 stran, každý jiný den pouze 4 strany. Knihu začal číst v neděli. Kolik dnů ji četl?

- (A) 5 (B) 26 (C) 35 (D) 40 (E) 41

16. Jarda, Tomáš, Pavlík a Bohoušek obsadili v šermířském turnaji první čtyři místa. Sečteme-li pořadí Jardy, Tomáše a Bohouška, obdržíme číslo 6. Stejný výsledek získáme i sečtením pořadí Tomáše a Pavlíka. Který z chlapců se umístil na 1. místě, jestliže víme, že Tomáš byl lepší než Jarda?

- (A) Bohoušek (B) Jarda (C) Tomáš
(D) Pavlík (E) nelze jednoznačně určit

Úlohy za 5 bodů

17. O přirozeném čísle a byla vyslovena čtyři tvrzení.

- Číslo a je dělitelné 5.
- Číslo a je dělitelné 11.
- Číslo a je dělitelné 55.
- Číslo a je menší než 10.

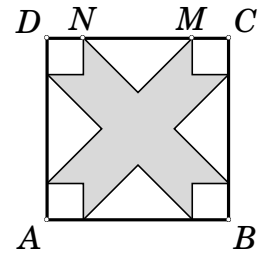
Urči číslo a , jestliže víš, že právě dvě tvrzení jsou pravdivá.

- (A) 0 (B) 5 (C) 10 (D) 11 (E) 55

18. Osm karet označených čísly 1 až 8 chceme rozdělit do dvou krabiček tak, aby se součet čísel na kartách v krabičce A rovnal součtu čísel na kartách v krabičce B. Jestliže se v krabičce A nachází tři karty, můžeme s jistotou říci, že krabička B:

- (A) obsahuje tři karty s lichým číslem
(B) obsahuje čtyři karty se sudým číslem
(C) neobsahuje kartu s číslem 1
(D) obsahuje kartu s číslem 2
(E) obsahuje kartu s číslem 5

19. Délka strany čtverce $ABCD$ je rovna 10 cm. Vzdálenost bodů N a M je 6 cm. Bílé části čtverce $ABCD$ jsou shodné rovno-ramenné trojúhelníky nebo shodné čtverce. Vypočítej obsah vybarvené části čtverce $ABCD$.



- (A) 42 cm^2 (B) 46 cm^2 (C) 48 cm^2 (D) 52 cm^2 (E) 58 cm^2

20. V hotelu jsou pokoje označeny trojčífernými čísly. První číslice určuje patro hotelu, další dvě číslice označují číslo pokoje (např. číslo 125 označuje pokoj číslo 25 v 1. patře). Hotel má celkem 5 pater, v každém patře je 35 pokojů (např. pokoje v 1. patře jsou označeny čísly 101–135). Kolikrát byla k označení všech hotelových pokojů použita číslice 2?

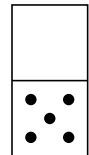
- (A) 60 (B) 65 (C) 95 (D) 100 (E) 105

21. Tabulka na obrázku je zaplněna symboly \blacksquare , \triangle a \square . Každý symbol představuje jiné číslo. Pod jednotlivými symboly si představ taková čísla, aby součty uvedené na konci každého řádku a sloupce v tabulce platily. Urči hodnotu výrazu $\blacksquare + \square - \triangle$.

\blacksquare	\square	\blacksquare	11
\square	\blacksquare	\triangle	8
\square	\triangle	\blacksquare	8
10	8	9	

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

22. Hra Domino obsahuje celkem 28 různých hracích kamenů. Hrací kámen je složen ze dvou polí, každé může obsahovat 0 až 6 teček (příklad hracího kamene můžeš vidět na obrázku). Obě pole na jednom hracím kameni mohou obsahovat stejný počet teček. Zjisti počet teček na všech hracích kamenech Domina.

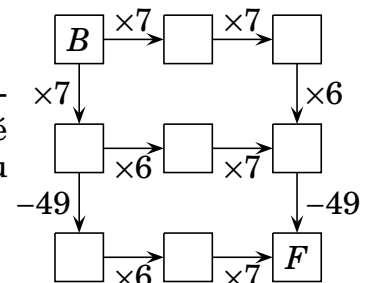


- (A) 84 (B) 105 (C) 126 (D) 147 (E) 168

23. Na planetě „Veselé nožky“ má každý člověk levou nohu o jedno nebo o dvě velikosti větší než nohu pravou. Boty se ale v obchodech prodávají v páru o stejné velikosti. Parta kamarádů se proto rozhodla ušetřit nějaké peníze tím, že vyrazila na nákup bot společně. Když si každý pro sebe vybral pár bot, zbyly jim pouze dvě boty o velikostech 36 a 45. Urči nejmenší možný počet kamarádů v partě.

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

24. Klokan Mirek napíše na políčko B přirozené číslo. Pak postupuje schématem ve směru šipek a provádí požadované početní operace. Může klokan Mirek dosáhnout na políčko F výsledku 2009? Pokud ano, kolika cestami?



- (A) ano, třemi možnými cestami
 (B) ano, dvěma možnými cestami, které v obou případech začínají stejným číslem
 (C) ano, dvěma možnými cestami, které začínají pokaždé jiným číslem
 (D) ano, pouze jednou cestou
 (E) ne

Matematický KLOKAN 2009
výsledky jednotlivých kategorií

Benjamín

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

Výsledky soutěže

BENJAMÍN 2009

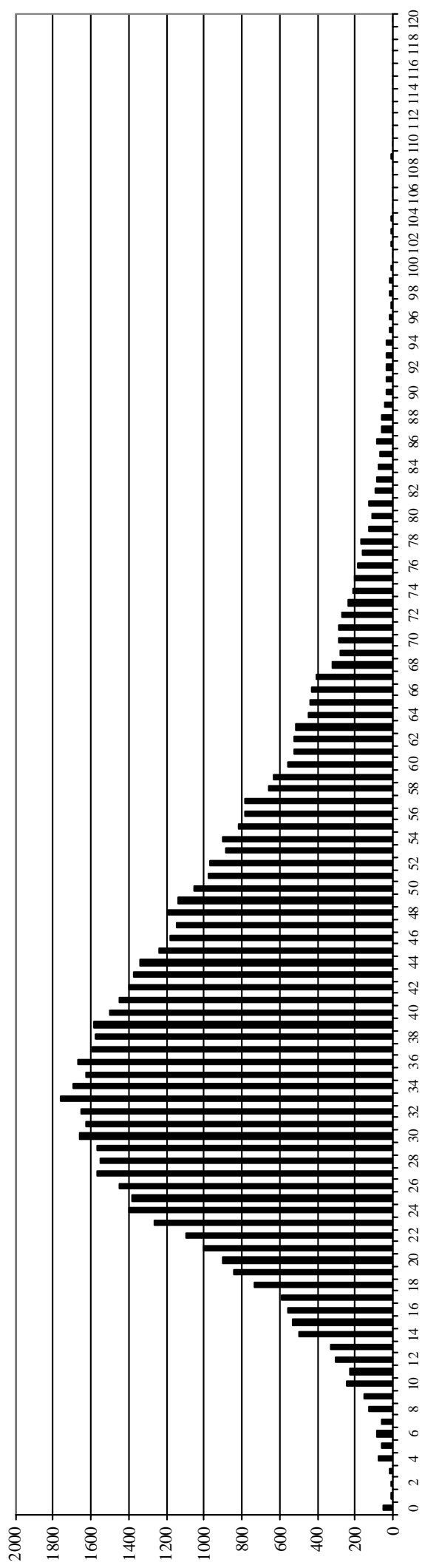
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	3	100	11	80	114	60	555	40	1501	20	902
119	0	99	15	79	128	59	631	39	1586	19	842
118	0	98	16	78	171	58	660	38	1577	18	736
117	0	97	14	77	163	57	788	37	1590	17	592
116	0	96	18	76	187	56	784	36	1664	16	558
115	3	95	20	75	202	55	814	35	1622	15	535
114	0	94	34	74	214	54	902	34	1695	14	498
113	0	93	34	73	237	53	883	33	1758	13	328
112	0	92	32	72	271	52	972	32	1654	12	307
111	3	91	32	71	284	51	977	31	1625	11	228
110	2	90	35	70	285	50	1052	30	1658	10	246
109	6	89	47	69	281	49	1134	29	1569	9	153
108	2	88	57	68	323	48	1198	28	1547	8	128
107	0	87	59	67	402	47	1148	27	1569	7	62
106	5	86	83	66	427	46	1184	26	1447	6	85
105	5	85	65	65	440	45	1235	25	1381	5	61
104	13	84	81	64	451	44	1337	24	1398	4	73
103	7	83	89	63	514	43	1370	23	1263	3	17
102	10	82	94	62	526	42	1397	22	1092	2	7
101	4	81	125	61	524	41	1445	21	1006	1	9
										0	55

celkový počet řešitelů: 64 258

průměrný bodový zisk: 39,64

Benjamín 2009



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

**NEJLEPŠÍ ŘEŠITELÉ
BENJAMÍN 2009**

1. místo: 120 b

Petr Nešpůrek	2. A	Gymnázium Pardubice, Dašická 1083, 530 03 Pardubice
Milena Jankovská		ZŠ Poběžovice, Masarykova 282
Jan Finsterle	prima	Gymnázium a SOŠPg Čáslav, Masarykova 248

2. místo: 115 b

Lubomír Pluskal	2.B8	Slovanské gymnázium, Jiřího z Poděbrad 13, 771 11 Olomouc
Quan Tran Hong	II.A8	Gymnázium Olomouc-Hejčín, Tomkova 45, 779 00 Olomouc
Vojtěch Adam	sekunda	Gymnázium Jana Blahoslava, Lány 2, 664 91 Ivančice

3. místo: 111 b

Mikuláš Matoušek	sekunda	Gymnázium, Čelákovice, J. A. Komenského 414
Petr Zamazal	2.ag	Gymnázium Brno, Tř. kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Kristýna Garčková	7.	ZŠ Janov nad Nisou, 468 11 Janov n N.



Matematický KLOKAN 2009

www.matematickyklokan.net



kategorie **Kadet**

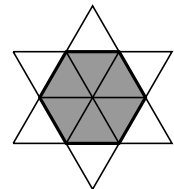
Úlohy za 3 body

1. Hodnota kterého z výrazů je sudé číslo?

- (A) 2009 (B) $2 + 0 + 0 + 9$ (C) $200 - 9$
(D) $200 \cdot 9$ (E) $200 + 9$

2. Hvězda na obrázku je tvořena 12 shodnými rovnostrannými trojúhelníky. Obvod hvězdy je 36 cm. Urči obvod vnitřního tmavě vyznačeného šestiúhelníku?

- (A) 6 cm (B) 12 cm (C) 18 cm (D) 24 cm (E) 30 cm



3. Martin roznáší prospekty v Dlouhé ulici. Doručuje prospekty do všech domů s lichým číslem. První dům má číslo 15, poslední 53. Do kolika domů nese Martin prospekty?

- (A) 19 (B) 20 (C) 27 (D) 38 (E) 53

4. Součin 4 různých kladných celých čísel je 100. Urči jejich součet.

- (A) 10 (B) 12 (C) 15 (D) 18 (E) 20

5. V místnosti jsou kočky a psi. Počet kočičích tlapek je dvakrát větší než počet psích čenichů. Kolik koček je v místnosti?

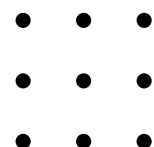
- (A) dvakrát více než psů (B) stejně jako psů (C) polovina z počtu psů
(D) čtvrtina z počtu psů (E) šestina z počtu psů

6. Kolik kladných celých čísel má tu vlastnost, že jejich druhá i třetí mocnina jsou zapsány stejným počtem číslic (v desítkové soustavě)?

- (A) 0 (B) 3 (C) 4
(D) 9 (E) nekonečně mnoho

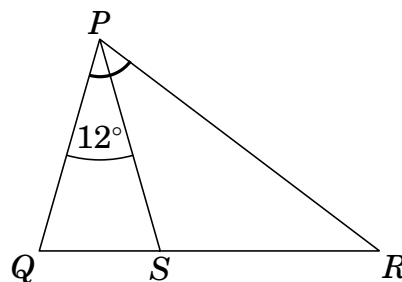
7. Kolik bodů nejméně je potřeba odstranit z obrázku, aby žádné 3 ze zbývajících bodů neležely na téže přímce?

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



8. Uvnitř strany QR trojúhelníku PQR leží bod S . Velikost úhlu QPS je 12° a platí $|PQ| = |PS| = |RS|$. Najdi velikost úhlu QPR .

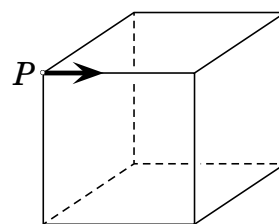
(A) 36° (B) 42° (C) 54° (D) 60° (E) 84°



Úlohy za 4 body

9. Ke stínidlu lampy tvaru krychle přiletěla moucha Cecilka. Usedla do bodu P a rozhodla se projít po hranách krychle tak, že na koncích hran pravidelně střídala odbočení vpravo a vlevo. Cecilka vyrazila naznačeným směrem. Kolik hran prošla, než se vrátila zpět do bodu P .

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 9 (E) 12

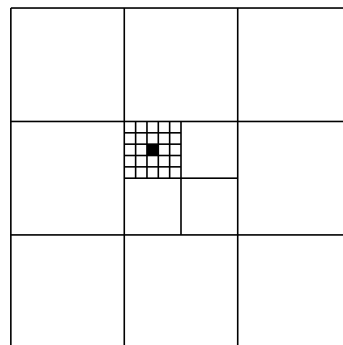


10. Na večírku byli 4 chlapci a 4 děvčata. Chlapci tančili jen s děvčaty a děvčata tančila jen s chlapci. Pak jsme se jich zeptali, s kolika partnery tančili? Chlapci postupně odpověděli: 3, 1, 2, 2. Tři děvčata odpověděla: 2, 2, 2. Čtvrtá dívka řekla kolik?

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

11. Čtverce dělíme na čtverce podle obrázku. Plocha velkého čtverce je 1. Určete plochu malého černě vyznačeného čtverečku.

(A) $\frac{1}{100}$ (B) $\frac{1}{300}$ (C) $\frac{1}{600}$ (D) $\frac{1}{900}$ (E) $\frac{1}{1000}$



12. Výtah uveze buď 12 dospělých, nebo 20 dětí. Kolik dětí se sveze ve výtahu s 9 dospělými? Najdi jejich největší možný počet.

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

13. Vojta změřil všech 6 vnitřních úhlů dvou trojúhelníků. Jeden z trojúhelníků byl ostroúhlý a jeden tupoúhlý. Vojta si zapamatoval 4 z těchto úhlů: 120° , 80° , 55° , a 10° . Vypočti nejmenší vnitřní úhel ostroúhlého trojúhelníku.

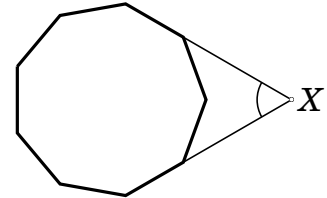
(A) 5° (B) 10° (C) 45°
(D) 55° (E) není možné jednoznačně určit

14. Na ostrově pravdomluvných a lhářů stojí 25 lidí v řadě. Všichni, kromě první osoby v řadě, řekli, že osoba před nimi v řadě je lhář, a první muž v řadě řekl, že všichni lidé za ním jsou lháři. Kolik lhářů je v řadě? (Pravdomluvní vždy říkají pravdu a lháři vždy lžou).

- (A) 0 (B) 12 (C) 13
(D) 24 (E) není možné určit

15. Dvě strany pravidelného devítiúhelníku jsme prodloužili do bodu X (viz obrázek). Urči velikost vyznačeného úhlu při bodu X .

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



16. Robinsonův Pátek napsal do řady za sebou několik navzájem různých kladných celých čísel menších než 11. Robinson si všiml, že v každé dvojici sousedících čísel je jedno z čísel dělitelné druhým. Urči největší počet čísel, které Pátek mohl napsat.

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

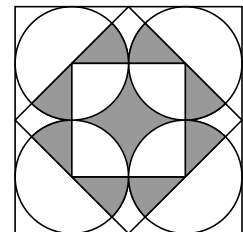
Úlohy za 5 bodů

17. V rovině je nakreslen čtverec $6\text{ cm} \times 6\text{ cm}$ a trojúhelník. Pokud by byl čtverec neprůhledný, zakryl by 60% tohoto trojúhelníku a jestliže by byl neprůhledný trojúhelník, zakryl by $\frac{2}{3}$ čtverce. Najdi obsah trojúhelníku.

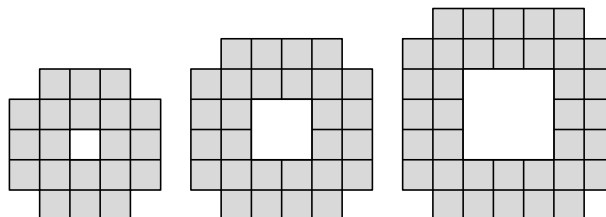
- (A) $22\frac{4}{5}\text{ cm}^2$ (B) 24 cm^2 (C) 36 cm^2 (D) 40 cm^2 (E) 60 cm^2

18. Největší čtverec na obrázku má obsah 4. Určete obsah jeho vybarvené části.

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

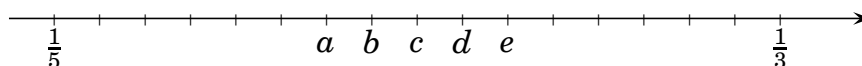


19. Na obrázku vidíme první tři členy řady obrazců se čtvercovými otvory uprostřed. Kolik malých čtverečků potřebujeme, abychom vytvořili desátý člen této posloupnosti?



- (A) 76 (B) 80 (C) 84 (D) 92 (E) 100

20. Na číselné ose jsou zobrazeny zlomky $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{5}$. Kde je na této ose obraz zlomku $\frac{1}{4}$?



- (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e
21. Krychle na obrázku je rozřezána na osm kvádrů. Urči poměr součtu povrchů všech těchto osmi kvádrů k povrchu původní krychle.
- (A) 1 : 1 (B) 4 : 3 (C) 3 : 2 (D) 2 : 1 (E) 4 : 1
-
22. Všechny vlastní přirozené dělitele přirozeného čísla N (různé od 1 a N) jsme seřadili od nejmenšího po největší. Největší z dělitelů v řadě je 45krát větší než ten nejmenší. Kolik takových čísel N existuje?
- (A) 0 (B) 1 (C) 2
(D) více než 2 (E) není možné určit
23. Kružnice $k(F; 13)$ a $l(G; 15)$ se protínají v bodech P a Q , délka úsečky PQ je 24. Které z následujících čísel může udávat délku úsečky FG .
- (A) 2 (B) 5 (C) 9 (D) 14 (E) 18
24. V trojúhelníku ABC má vnitřní úhel při vrcholu B velikost 20° a vnitřní úhel při vrcholu C má velikost 40° . Označme O průsečík osy úhlu při vrcholu A se stranou BC . Délka úsečky AO je 2. Určete hodnotu $|BC| - |AB|$.
- (A) 1 (B) 1,5 (C) 2
(D) 4 (E) nelze jednoznačně určit

Matematický KLOKAN 2009
výsledky jednotlivých kategorií

Kadet

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

Výsledky soutěže

KADET 2009

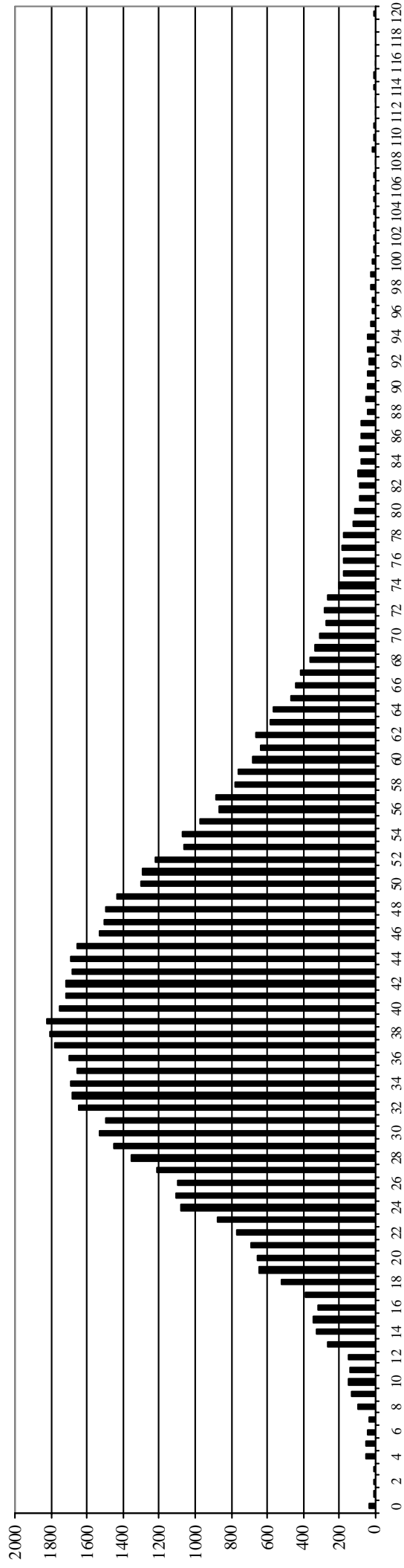
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	4	100	15	80	113	60	683	40	1751	20	655
119	0	99	23	79	120	59	760	39	1819	19	648
118	0	98	26	78	174	58	778	38	1809	18	522
117	0	97	14	77	183	57	888	37	1779	17	385
116	1	96	17	76	175	56	870	36	1700	16	313
115	5	95	28	75	176	55	977	35	1659	15	345
114	5	94	42	74	198	54	1071	34	1695	14	329
113	1	93	38	73	268	53	1060	33	1680	13	267
112	1	92	32	72	279	52	1219	32	1644	12	151
111	3	91	38	71	276	51	1289	31	1494	11	143
110	6	90	43	70	306	50	1304	30	1528	10	152
109	12	89	49	69	334	49	1432	29	1449	9	132
108	2	88	45	68	360	48	1497	28	1350	8	96
107	5	87	77	67	414	47	1502	27	1211	7	33
106	11	86	79	66	440	46	1530	26	1094	6	46
105	5	85	89	65	465	45	1658	25	1110	5	48
104	9	84	82	64	566	44	1689	24	1081	4	55
103	5	83	97	63	579	43	1682	23	873	3	3
102	8	82	87	62	663	42	1714	22	766	2	5
101	11	81	85	61	639	41	1717	21	687	1	5
										0	34

celkový počet řešitelů: 65 694

průměrný bodový zisk: 41,99

Kadet 2009



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

**NEJLEPŠÍ ŘEŠITELÉ
KADET 2009**

1. místo: 120 b

Michal Buráň	KB	Gymnázium J. A. Komenského, Komenského 169, 688 31 Uherský Brod
Lucie Tomčíková	Kva	Gymnázium L.Jaroše Holešov, Palackého 524, 769 01 Holešov
Marek Novák	9.A	ZŠ a MŠ, Čsl. Legií 325, 378 10 České Velenice
Šárka Tomková	K.B	Biskupské gymnázium, Barvičova 85, 602 00 Brno

2. místo: 116 b

Veronika Válková	9.A	ZŠ Stupkova 16, 779 00 Olomouc
------------------	-----	--------------------------------

3. místo: 115 b

Pavel Gallina	K.B	Biskupské gymnázium, Barvičova 85, 602 01 Brno
Aneta Marková	kvarta	Gymnázium Chotěboř, Jiráskova 637, 58301
Hana Pařízková	3.A	Gymnázium Velké Meziříčí
Martin Hroneš	tercie	Gymnázium, Lužická 423, 551 01 Jaroměř
Mikuláš Komárek	kvarta B	Gymnázium v Praze 6, Nad Alejí 1952, 162 00 Praha 6



Matematický KLOKAN 2009

www.matematickyklokan.net



kategorie **Junior**

Úlohy za 3 body

1. Hodnota kterého výrazu je číslo dělitelné třemi?

(A) 2 009

(B) $2 + 0 + 0 + 9$

(C) $(2 + 0)(0 + 9)$

(D) 200^9

(E) $200 - 9$

2. Určete nejmenší počet bodů, které musíme odstranit z obrázku, aby žádné tři body neležely na jedné přímce? • • •

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 7

• • •
• • •
• • •

3. Maratonu se účastnilo 2 009 běžců. Počet běžců, které Vašek porazil, je třikrát větší než počet běžců, kteří porazili Vaška. Na kolikátém místě Vašek doběhl?

(A) 503

(B) 501

(C) 500

(D) 1 503

(E) 1 507

4. Kolik je $\frac{1}{2}$ ze $\frac{2}{3}$ ze $\frac{3}{4}$ ze $\frac{4}{5}$ z $\frac{5}{6}$ z $\frac{6}{7}$ ze $\frac{7}{8}$ z $\frac{8}{9}$ z $\frac{9}{10}$ z 1 000?

(A) 250

(B) 200

(C) 150

(D) 100

(E) 50

5. Číslo 2 009 bylo napsáno 2 009krát za sebou. Součet všech lichých číslic, které předcházejí některé sudé číslici, je roven:

(A) 9

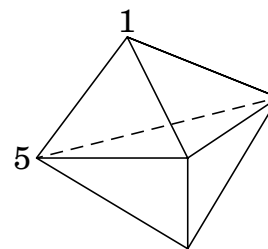
(B) 18

(C) 4 018

(D) 18 072

(E) 18 081

6. Na obrázku je těleso, jehož povrch je tvořen šesti trojúhelníky. Každému vrcholu je přiřazeno nějaké číslo. Součet tří čísel při vrcholech v každé stěně je stejný. Určete součet všech pěti čísel ve vrcholech tělesa, jsou-li dvě z daných čísel rovny 1 a 5 (viz obrázek).



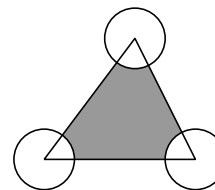
- (A) 9 (B) 12 (C) 17 (D) 18 (E) 24

7. Kolik kladných celých čísel má tu vlastnost, že jejich druhá a třetí mocnina jsou zapsány stejným počtem číslic?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4
(D) 9 (E) nekonečně mnoho

8. Obsah trojúhelníku na obrázku je 80 cm^2 , poloměry všech tří kružnic se středy ve vrcholech trojúhelníku jsou 2 cm. Určete obsah vybarvené plochy (v cm^2).

- (A) 76 (B) $80 - 2\pi$ (C) $40 - 4\pi$ (D) $80 - \pi$ (E) 78π



Úlohy za 4 body

9. V každém testu může student získat 0, 1, 2, 3, 4 nebo 5 bodů. Po čtyřech testech byl Sářin průměr 4 body. Které z následujících tvrzení nemůže být pravdivé?

- (A) Sára získala v každém testu 4 body.
(B) Právě ve dvou testech získala Sára po 3 bodech.
(C) Právě ve třech testech získala Sára po 3 bodech.
(D) Pouze v jednom testu získala Sára 1 bod.
(E) Právě ve dvou testech získala Sára po 4 bodech.

10. Na ostrově lhářů a pravdomluvných stálo ve frontě na banány 25 lidí. Všichni kromě prvního v řadě řekli, že osoba, která stojí před nimi, je lhář. První člověk v řadě prohlásil, že všichni, kteří stojí za ním, jsou lháři. Kolik lhářů stálo v řadě?

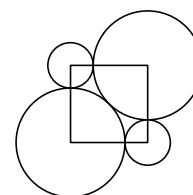
- (A) 0 (B) 12 (C) 13
(D) 24 (E) nelze rozhodnout

11. Definujme $a \triangle b = ab + a + b$. Jestliže $3 \triangle 5 = 2 \triangle x$, pak x je rovno:

- (A) 3 (B) 6 (C) 7 (D) 10 (E) 12

12. Dvě velké a dvě malé kružnice mají středy ve vrcholech čtverce a vzájemně se dotýkají (viz obrázek). Určete poloměr velké kružnice, jestliže poloměr malé kružnice je 1 cm.

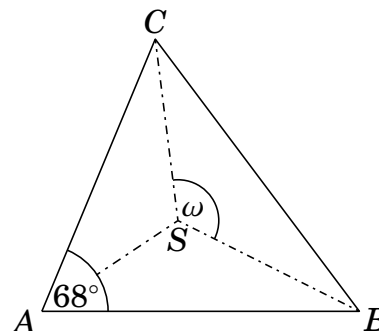
- (A) 2,5 cm (B) $\sqrt{5}$ cm (C) $1 + \sqrt{2}$ cm
(D) 2,25 cm (E) 2,4 cm



13. Kolik existuje celých čísel n takových, že vzdálenost na reálné ose mezi čísly \sqrt{n} a 10 je menší než jedna?
- (A) 19 (B) 20 (C) 39 (D) 40 (E) 41
14. David napsal do řady několik navzájem různých celých kladných čísel ne větších než 10. Pro každou dvojici sousedních čísel navíc platí, že jedno číslo je násobkem toho druhého. Určete největší možný počet čísel v řadě.
- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

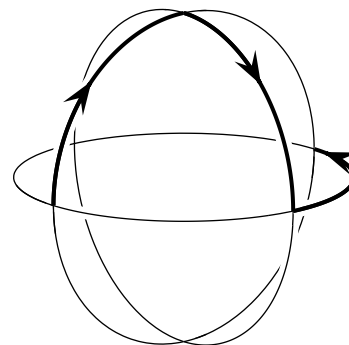
15. Osy vnitřních úhlů trojúhelníku se protínají v bodě S . Určete velikost úhlu ω (viz obrázek).

(A) 120° (B) 124° (C) 128° (D) 132° (E) 136°



16. Tři kruhové obruče jsou spojeny podle obrázku. V jednom ze spojů přistála moucha a pohybuje se po obručích následujícím způsobem: přejde čtvrt obruče a zahne doprava, pokračuje k dalšímu spoji a odbočí doleva. Určete nejmenší počet čtvrtobručí, které moucha přejde, než se vrátí na spoj, na který původně přistála?

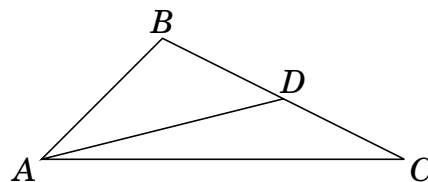
(A) 6 (B) 9 (C) 12 (D) 15 (E) 18



Úlohy za 5 bodů

17. Kolik nul mohu nahradit za * v desetinném zápise čísla $1,*1$ tak, abych získal číslo, které bude větší než $\frac{20009}{20008}$, ale menší než $\frac{2009}{2008}$?
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5
18. Všechny přirozené dělitele čísla N různé od čísla N a 1 jsme seřadili od nejmenšího po největšího. Víme, že největší dělitel v řadě je 45krát větší než ten nejmenší. Kolik takových čísel N existuje?
- (A) 0 (B) 1 (C) 2
(D) 3 (E) nekonečně mnoho

19. Necht' $a = 2^{25}$, $b = 8^8$ a $c = 3^{11}$, pak platí:
 (A) $a < b < c$ (B) $b < a < c$ (C) $c < b < a$ (D) $c < a < b$ (E) $b < c < a$
20. Několik kusů ovoce čtyř druhů (pomeranče, broskve, jablka a fíky) máme položit do řady tak, aby každé dva druhy ovoce spolu sousedily. Určete nejmenší počet kusů ovoce, které potřebujeme.
 (A) 5 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 11
21. Najděte nejmenší počet čísel, které musí být odebrány z množiny $\{1, 2, 3, \dots, 16\}$ tak, aby součet žádných dvou ze zbývajících čísel nebyl druhou mocninou přirozeného čísla.
 (A) 10 (B) 9 (C) 8 (D) 7 (E) 6
22. Určete nejmenší přirozené číslo n takové, aby hodnota výrazu $(2^2 - 1) \cdot (3^2 - 1) \cdot (4^2 - 1) \cdot \dots \cdot (n^2 - 1)$ byla druhou mocninou přirozeného čísla.
 (A) 6 (B) 8 (C) 16
 (D) 27 (E) takové číslo neexistuje
23. Klokan, sedící v počátku souřadného systému, může skákat pouze ve směru osy x nebo ve směru osy y (v kladném i záporném směru). Každý jeho skok měří přesně jednu jednotku. Na kolika bodech souřadného systému může skončit po deseti skocích?
 (A) 100 (B) 121 (C) 256 (D) 400 (E) 441
24. Necht' AD je těžnice trojúhelníka ABC (viz obrázek). Víme, že $|\sphericalangle ACB| = 30^\circ$ a $|\sphericalangle ADB| = 45^\circ$. Určete velikost úhlu BAD .
 (A) 45° (B) 30° (C) 25° (D) 20° (E) 15°



Matematický KLOKAN 2009
výsledky jednotlivých kategorií

Junior

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

Výsledky soutěže

JUNIOR 2009

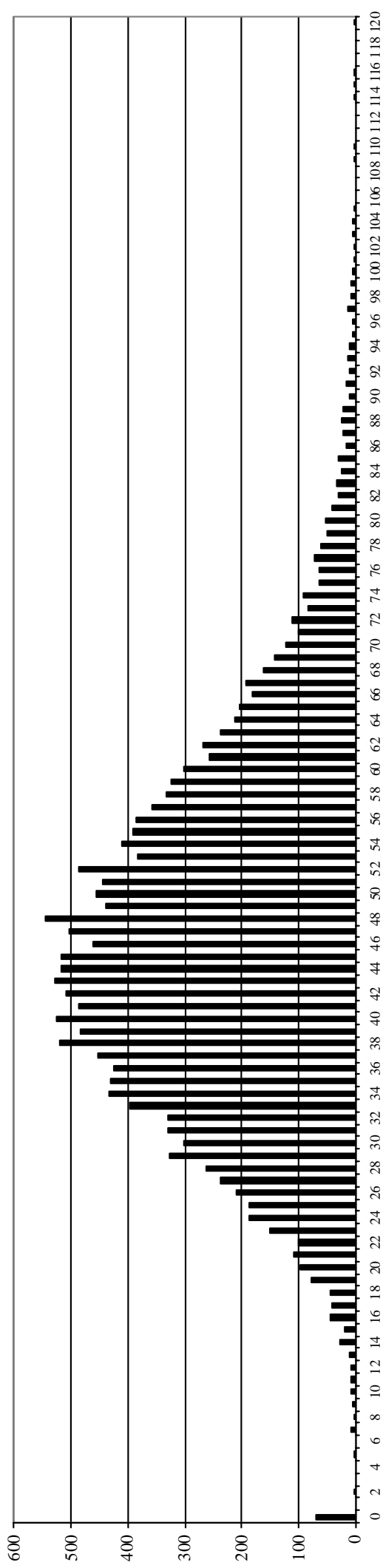
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	1	100	5	80	51	60	301	40	526	20	96
119	0	99	8	79	48	59	323	39	483	19	78
118	0	98	7	78	61	58	331	38	520	18	44
117	0	97	14	77	73	57	358	37	452	17	41
116	2	96	4	76	62	56	385	36	426	16	43
115	2	95	5	75	64	55	391	35	430	15	19
114	2	94	9	74	91	54	411	34	432	14	27
113	0	93	12	73	82	53	383	33	397	13	11
112	0	92	9	72	111	52	486	32	329	12	7
111	0	91	15	71	101	51	443	31	329	11	6
110	2	90	9	70	122	50	455	30	302	10	8
109	3	89	20	69	141	49	438	29	326	9	4
108	0	88	24	68	162	48	544	28	262	8	2
107	0	87	20	67	192	47	503	27	236	7	7
106	0	86	16	66	180	46	462	26	208	6	0
105	3	85	29	65	203	45	518	25	188	5	3
104	5	84	25	64	213	44	516	24	187	4	0
103	4	83	31	63	238	43	529	23	150	3	0
102	2	82	29	62	269	42	510	22	99	2	1
101	3	81	40	61	257	41	487	21	108	1	0
										0	69

celkový počet řešitelů: 18 711

průměrný bodový zisk: 46,40

Junior 2009



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

**NEJLEPŠÍ ŘEŠITELÉ
JUNIOR 2009**

1. místo: 120 b

Jiří Nováček sexta Gymnázium Jana Opletala, Opletalova 189, Litovel

2. místo: 116 b

František Havránek kvinta
(G5) Gymnázium Stříbro, Soběslavova 1426, 349 01

Filip Hlásek 6.A Gymnázium Plzeň, Mikulášské nám.

3. místo: 115 b

Andrea Peterková 1. A Gy Vysoké Mýto, nám. Vaňorného 163/I, 566 01

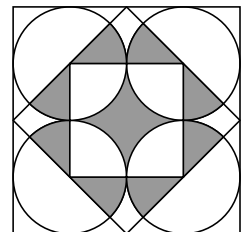
Jakub Zamouřil 5.M GCHD, Zborovská 45, 150 00 Praha 5

**Úlohy za 3 body**

1. V akváriu plave 200 rybiček, 1% z nich je modrých, zbývající jsou žluté. Kolik žlutých rybiček musíme z akvária vylovit, aby v něm byla právě 2% modrých?
- (A) 2 (B) 4 (C) 20 (D) 50 (E) 100

2. Největší čtverec na obrázku má obsah 4. Určete obsah jeho vybarvené části.

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



3. Pro kolik různých přirozených čísel n je $(n^2 + n)$ prvočíslo?

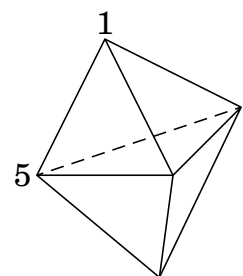
- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) pro více než 2, konečně mnoho
(E) pro nekonečně mnoho

4. Jarda pozval v Paříži Evu a Martinu do kavárny. Každý z nich si objednal tři sklenice džusu, dvě zmrzliny a pět koláčků. Kterou z následujících částek mohli dohromady zaplatit?

- (A) 39,20 (B) 38,20 (C) 37,20 (D) 36,20 (E) 35,20

5. Stěny tělesa na obrázku jsou tvořeny šesti trojúhelníky. Každému vrcholu je přiřazeno nějaké číslo. Na každou stěnu jsme napsali součet tří čísel u jejích vrcholů a zjistili jsme, že všechna tato čísla jsou stejná. Určete součet čísel u všech pěti vrcholů, jsou-li dvě z přiřazených čísel rovny 1 a 5 (viz obrázek).

- (A) 9 (B) 12 (C) 17 (D) 18 (E) 24



6. Ve frontě stojí 25 obyvatel ostrova, kde každý buď vždy mluví pravdu, nebo vždy lže. Všichni v této frontě kromě prvního prohlásili, že přímo před nimi stojí lhář. První člověk tvrdí, že všichni za ním stojící jsou lháři. Kolik lhářů je ve frontě?

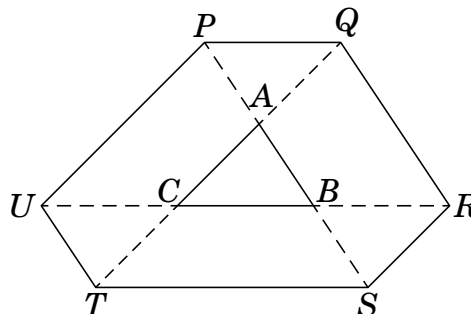
- (A) 0 (B) 12 (C) 13
(D) 24 (E) není možné jednoznačně určit

7. Kružnice $k(F; 13)$ a $l(G; 15)$ se protínají v bodech P a Q , délka úsečky PQ je 24. Které z následujících čísel může udávat délku úsečky FG .

(A) 2 (B) 4 (C) 5
(D) 9 (E) žádné z předcházejících

8. Strany trojúhelníku ABC s obsahem 1 jsou prodlouženy do bodů P, Q, R, S, T a U tak, že platí $|PA| = |AB| = |BS|$, $|TC| = |CA| = |AQ|$ a $|UC| = |CB| = |BR|$ (viz obr.). Určete obsah šestiúhelníku $PQRSTU$.

(A) 9 (B) 10
(C) 12 (D) 13
(E) nelze jednoznačně určit



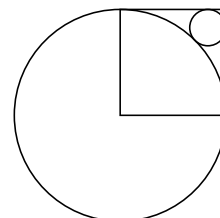
Úlohy za 4 body

9. Líza má v krabici 2 bílé, 3 červené a 4 modré ponožky. Ví, že třetina z nich je děravá, ale neví, které ponožky to jsou. Líza bude v náhodném pořadí ponožky vytahovat z krabice. Určete nejmenší počet ponožek, které musí Líza z krabice vytáhnout, aby si mohla být jista, že je mezi nimi stejnobarevný neděravý pár.

(A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 7 (E) 8

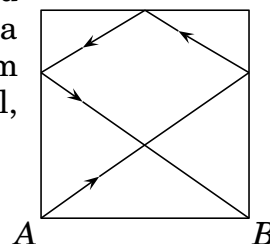
10. Čtverec na obrázku má stranu délky 1 a jeho vrchol je ve středu větší z kružnic. Dvě jeho strany jsou tečnami obou kružnic. Najděte poloměr menší z dotýkajících se kružnic.

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



11. Na čtvercovém kulečnickém stole se stranou délky 2 m se z rohu A kutálela koule. Po dotyku se všemi třemi stranami se zastavila v rohu B (viz obr.). Kolik metrů koule po stole urazila? (Přitom úhel, pod kterým se koule od strany odrazila byl stejný jako úhel, pod kterým na stranu narazila.)

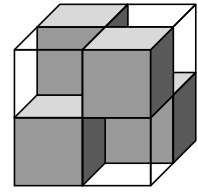
(A) $2(\sqrt{2} + \sqrt{3})$ (B) $4\sqrt{3}$ (C) 7
(D) 8 (E) $2\sqrt{13}$



12. 2009 klokanů, každý z nich buď světlý, nebo tmavý, srovnávalo své výšky. Zjistili, že právě jeden světlý klokan byl vyšší než právě 8 tmavých, právě jeden světlý byl vyšší než právě 9 tmavých, právě jeden světlý klokan byl vyšší než právě 10 tmavých atd., až nakonec právě jeden světlý klokan byl vyšší než všichni tmaví. Kolik bylo světlých klokanů?

(A) 1000 (B) 1001 (C) 1002
(D) 1003 (E) tato situace nemohla nastat

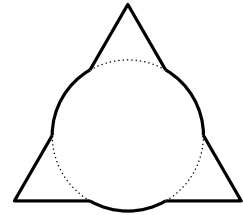
13. Krychle o hraně 2 na obrázku byla sestavena ze čtyř průhledných jednotkových krychlí a čtyř tmavých neprůhledných jednotkových krychlí. Tyto krychle jsou rozmístěny tak, že výsledná krychle je neprůhledná, tj. nemůžeme přes krychli vidět seshora dolů, ani zepředu dozadu, ani zleva doprava. Ze stejných jednotkových krychlí chceme sestavit neprůhlednou krychli o hraně 3. Kolik tmavých krychlí si musíme připravit, určete jejich nejmenší počet?



- (A) 6 (B) 9 (C) 10 (D) 12 (E) 18

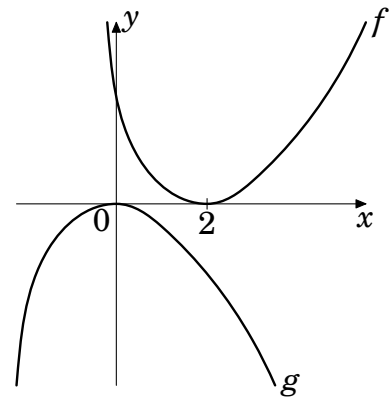
14. Do těžiště rovnostranného trojúhelníku se stranou délky 3 jsme umístili střed kruhu s poloměrem 1. Určete obvod výsledného obrazce.

- (A) $6 + \pi$ (B) $3 + 2\pi$ (C) $9 + \pi$ (D) $9 + \frac{\pi}{3}$ (E) 3π



15. Na obrázku jsou grafy funkcí f a g . Který z následujících vztahů mezi f a g platí pro argumenty z definičního oboru?

- (A) $g(x - 2) = -f(x)$ (B) $g(x) = f(x + 2)$
 (C) $g(x) = -f(-x + 2)$ (D) $g(-x) = -f(-x + 2)$
 (E) $g(2 - x) = -f(x)$



16. Každé dvě sousední číslice desetimístního čísla zapsaného číslicemi 1, 2 a 3 se liší o jedna. Kolik takových čísel existuje?

- (A) 16 (B) 32 (C) 64 (D) 80 (E) 100

Úlohy za 5 bodů

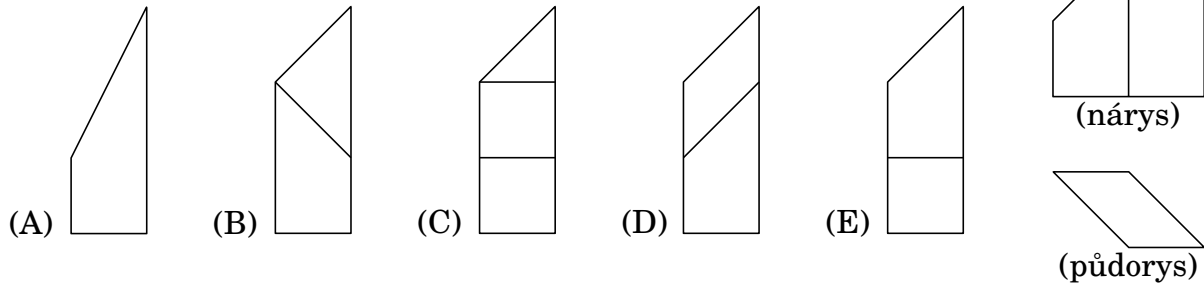
17. Každý ze sta účastníků matematické olympiády řešil čtyři příklady. První problém vyřešilo 90 soutěžících, druhý 85, třetí 80 a čtvrtý 70 soutěžících. Z počtů účastníků, kteří mohli vyřešit všechny čtyři příklady, vyberte ten nejmenší.

- (A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25 (E) 30

18. Najděte číslici na místě jednotek čísla $1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots - 2008^2 + 2009^2$.

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

19. Na obrázku vpravo vidíme nárys a půdorys daného tělesa. Který z obrázků může být jeho bokorysem?



20. Běžci A a B běží po uzavřené dráze na stadionu konstantní rychlostí. Bežec A běží rychleji než B a jedno kolo uběhne za 3 minuty. Vyběhli ze stejného místa a po 8 minutách A poprvé doběhnul B . Za jaký čas uběhne B jedno kolo?

(A) 6 min (B) 8 min (C) 4 min 30 s (D) 4 min 48 s (E) 4 min 20 s

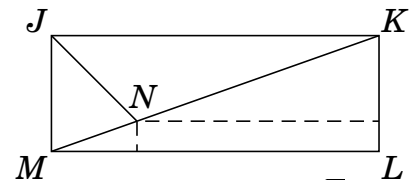
21. Počet všech osmimístných čísel zapsaných osmi navzájem různými nenulovými číslicemi označme N . Kolik z nich je dělitelných devíti?

(A) $\frac{N}{9}$ (B) $\frac{N}{8}$ (C) $\frac{N}{3}$ (D) $\frac{7N}{8}$ (E) $\frac{8N}{9}$

22. Pro kolik přirozených čísel $n \geq 3$ existuje konvexní n -úhelník, jehož velikosti úhlů jsou v poměru $1 : 2 : 3 : \dots : n$?

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 (E) více než 5

23. Osa úhlu KJM protíná úhlopříčku KM pravoúhelníku $JKLM$ v bodě N . Vzdálenosti bodu N od stran LM a KL jsou po řadě 1 a 8. Najděte délku strany LM .



(A) $8 + 2\sqrt{2}$ (B) $11 - \sqrt{2}$ (C) 10 (D) $8 + 3\sqrt{2}$ (E) $11 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

24. Čísla $1, 2, 3, \dots, 99$ jsou rozdělena do n množin tak, že:

- každé číslo je právě v jedné množině;
- v každé množině jsou alespoň dvě čísla;
- jestliže jsou dvě čísla ve stejné množině, potom jejich součet není dělitelný 3.

Najděte nejmenší číslo n s touto vlastností.

(A) 3 (B) 9 (C) 33 (D) 34 (E) 66

Matematický KLOKAN 2009
výsledky jednotlivých kategorií

Student

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

Výsledky soutěže

STUDENT 2009

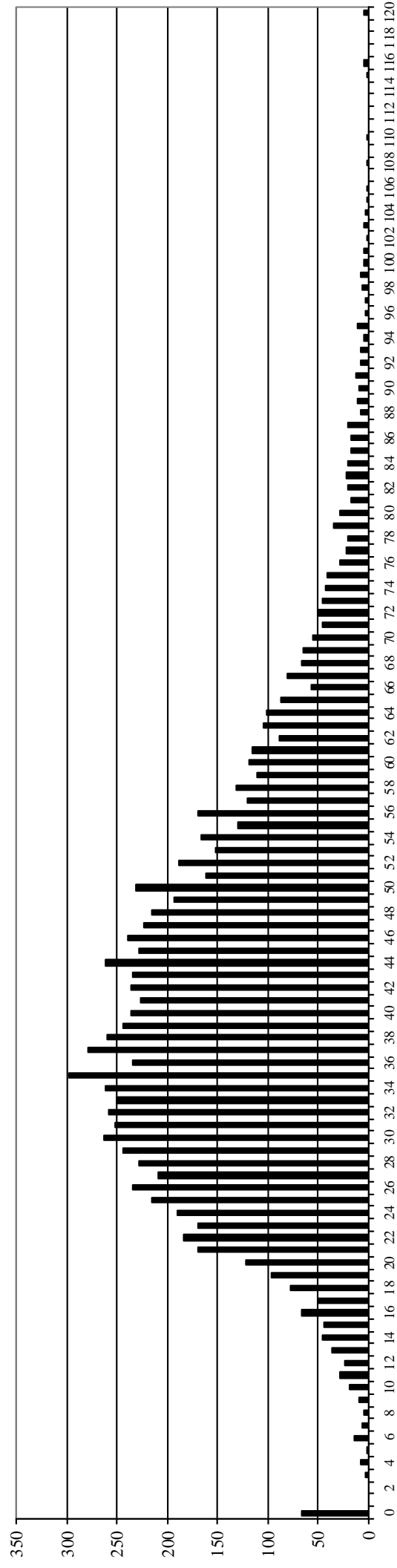
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	4	100	5	80	28	60	119	40	237	20	122
119	0	99	7	79	34	59	111	39	245	19	97
118	0	98	6	78	20	58	132	38	260	18	78
117	0	97	3	77	22	57	121	37	280	17	50
116	4	96	3	76	28	56	170	36	235	16	66
115	1	95	11	75	41	55	130	35	298	15	44
114	0	94	5	74	43	54	166	34	262	14	46
113	0	93	8	73	46	53	152	33	251	13	37
112	0	92	8	72	50	52	189	32	259	12	24
111	0	91	12	71	45	51	162	31	253	11	29
110	2	90	9	70	56	50	231	30	263	10	19
109	0	89	11	69	65	49	194	29	245	9	10
108	2	88	7	68	67	48	216	28	229	8	4
107	0	87	20	67	81	47	223	27	209	7	6
106	2	86	17	66	57	46	239	26	235	6	14
105	2	85	17	65	87	45	228	25	216	5	1
104	3	84	21	64	102	44	262	24	191	4	8
103	4	83	22	63	104	43	234	23	170	3	3
102	1	82	21	62	89	42	237	22	184	2	0
101	4	81	18	61	115	41	227	21	170	1	0
										0	66

celkový počet řešitelů: 10 599

průměrný bodový zisk: 42,00

Student 2009



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

**NEJLEPŠÍ ŘEŠITELÉ
STUDENT 2009**

1. místo: 120 b

Samuel Mokriš	R8B	Gymnázium Jana Keplera, Parlářova 2, 160 06 Praha 6
Samuel Říha	4. A	Gymnázium Brno, Tř. kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
David Klaška	3. A	Gymnázium Brno, Tř. kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Bohuslav Zmek	3. A	Gymnázium Brno, Tř. kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno

2. místo: 116 b

Karel Pajskr	R8A	Gymnázium Jana Keplera, Parlářova 2, 160 06 Praha 6
Tomáš Pavlík	R8A	Gymnázium Jana Keplera, Parlářova 2, 160 06 Praha 6
Jan Matějka	8.E	Gymnázium, Jírovцова 8, 371 61 České Budějovice
Jan Vaňhara	Ok	Gymnázium L. Jaroše Holešov Palackého 524, 769 01 Holešov

3. místo: 115 b

Michal Čermák	septima	Gymnázium Chotěboř, Jiráskova 637, 583 01
---------------	---------	---

Kontaktní adresa:

Dita Navrátilová, Katedra matematiky PdF UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 OLOMOUC
e-mail: navratid@pdfnw.upol.cz
tel.: 58 563 5702

Josef Molnár, Katedra algebry a geometrie PřF UP, tř. 17. listopadu 12, 771 46 OLOMOUC
e-mail: molnar@inf.upol.cz
tel.: 58 563 4657

Bohumil Novák, Katedra matematiky PdF UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 OLOMOUC
e-mail: novakb@pdfnw.upol.cz
tel.: 58 563 5701

<http://matematickyklokan.net>

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

Matematický klokan 2009

Výkonná redaktorka: Lenka Váňová

Odpovědná redaktorka: Mgr. Lucie Loutocká

Technická redakce: Mgr. Dita Navrátilová, PdF UP

Editor: doc. PhDr. Bohumil Novák, CSc.

Znění úloh podle evropské verze v jednotlivých kategoriích upravili:

Cvrček: Eva Nováková

Klokánek: Bohumil Novák, Eva Nováková

Benjamín: Eva Hotová

Kadet: Jitka Hodaňová

Junior: Vladimír Vaněk

Student: Pavel Calábek

Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci

Křížkovského 8, 771 47 Olomouc

Olomouc 2009

1. vydání

ISBN 978-80-244-2384-5

Neprodejná publikace