UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Bakalářská práce

Monika Majerová

Aktivita a tvořivost jako motivační prvky v matematice

Olomouc 2015 vedoucí práce: Mgr. Jitka Hodaňová, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Jitky Hodaňové, Ph.D. a použila jsem pouze prameny, které jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Olomouci dne 24.6.2015 ………………………………..

Monika Majerová

Poděkování

Děkuji paní Mgr. Jitce Hodaňové, Ph.D. vedoucí mé bakalářské práce. Panu učiteli J. Koši, za pomoc a dodání podkladů k praktické části mé práce. Dále děkuji mé rodině za podporu v celém mém studiu.

Obsah

Úvod 5

1. Co je to matematický klokan? 6

2. Organizace a struktura soutěže Matematický klokan 9

3. Kategorie KADET 11

4. Ukázky úkolů ze sbírky navrhovaných úkolů pro soutěž Matematický klokan rok 2014 13

   4.1. KADET – 3-bodové úkoly 13

   4.2. KADET – 4-bodové úkoly 19

   4.3. KADET – 5-bodové úkoly, ... 25

5. Srovnání výsledků soutěže matematického klokana s prospěchem žáků v kategorii KADET 27

Závěr 30

Seznam použité literatury a dalších zdrojů 31

Seznam obrázků 31

Seznam tabulek 32

Seznam grafů 32

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá matematickou soutěží Matematický klokan. Tato soutěž dle mého názoru může, zajímavostí svých soutěžních úkolů, kladně motivovat ke studiu matematiky. Vzhledem k atraktivní a hravé podobě soutěžních úkolů, může být soutěž zajímavá i pro žáky, kteří matematice příliš neholdují.

Soutěž Matematický klokan se do světa začal šířit z Austrálie, kde vznikla se záměrem získat pro matematiku i průměrné žáky. Za její oblíbenost mluví čísla samotná, v roce 2002 se do Matematického klokana zapojilo cca 2 250 000 soutěžících ze 30 zemí Ameriky a Evropy.

Tato práce se skládá z úvodu, pěti kapitol a závěru. V první kapitole se zabývám otázkou, co je to Matematický klokan a jeho stručnou historií. V druhé kapitole popisuji organizaci a strukturu této soutěže. Ve třetí kapitole se věnuji kategorii Kadet, která je ústředním tématem této práce. V následující kapitole se objevují ukázky příkladů i s jejich řešením, tato kapitola je rozdělena do tří podkapitol, podle bodového ohodnocení jednotlivých úkolů. V poslední kapitole této práce se zabývám srovnáním výsledků matematického klokana s prospěchem žáků, cílem je dokázat, že v soutěži Matematický klokan, může uspět i žák, který v hodinách matematiky zrovna moc neprospívá. A poukázat na možnosti řešení, bez užití definic. V závěru se pokouším stanovit výsledek mé práce. Na konci je uveden seznam literatury a dalších zdrojů, které jsem použila, ale také seznamy tabulek, obrázků a grafů.

Touto prací bych chtěla dokázat, že se australskému matematikovi povedl jeho záměr vytvořit soutěž, která bude atraktivní pro velký počet žáků a ve které může uspět i žák, který má nevelké znalosti matematiky. Proto se pokusím řešit úkoly co nejjednodušším způsobem.

1. Co je to matematický klokan?

Obrázek 1 České logo Matematického klokana

Matematický klokan patří mezi nejznámější mezinárodní matematické soutěže. Je to soutěž, která svou popularitu získala jak mezi učiteli, tak i mezi žáky. Domnívám se že, oblíbenost získala hlavně zajímavostí a různorodostí úloh, k jejíž řešení často postačí logické myšlení nebo tzv. „selský rozum“. Myslím, že i díky tomu se soutěže může zúčastnit větší počet žáků.

Již podle názvu soutěže můžeme snadno určit, odkud se do Evropy tato matematická soutěž rozšířila. Soutěž matematický klokan vznikla v Austrálii v roce 1980 a je spojována se jménem australského matematika Petera O´Hallorana. Tento matematik se snažil o vytvoření soutěže, která není určená jen pro nejtalentovanější žáky, ale i pro ty, kteří matematiku jako takovou sami nevyhledávají. Byla zde snaha ukázat dětem, že matematika nemusí být jen nudná. Tohoto se autor snažil docílit volbou zajímavých a hlavně netradičních úloh, které se ve standartních učebnicích matematiky stále objevuje pouze v malém množství. Zároveň bylo jeho cílem, poskytnout žákům možnost srovnání svých úspěchů, nejen ve své třídě či škole, ale i ve větším měřítku například v okresním nebo dokonce celostátním.[1]

V roce 1991 se ve Francii konal první evropský ročník, který byl hodně inspirovaný australskou soutěží, proto se v logu začal objevovat motiv klokana, který tam zůstal dodnes. Následně se soutěž rozšířila do Polska. První ročník u nás v České republice se konal již v roce 1994, ale soutěž se v tomto roce konala pouze regionálně na Severní Moravě. První oficiální celorepubliková soutěž tedy v ČR proběhla až v roce 1995. Česká verze matematického klokana je velmi oblíbená a počet řešitelů přesáhl 340 000. Konkrétní počty

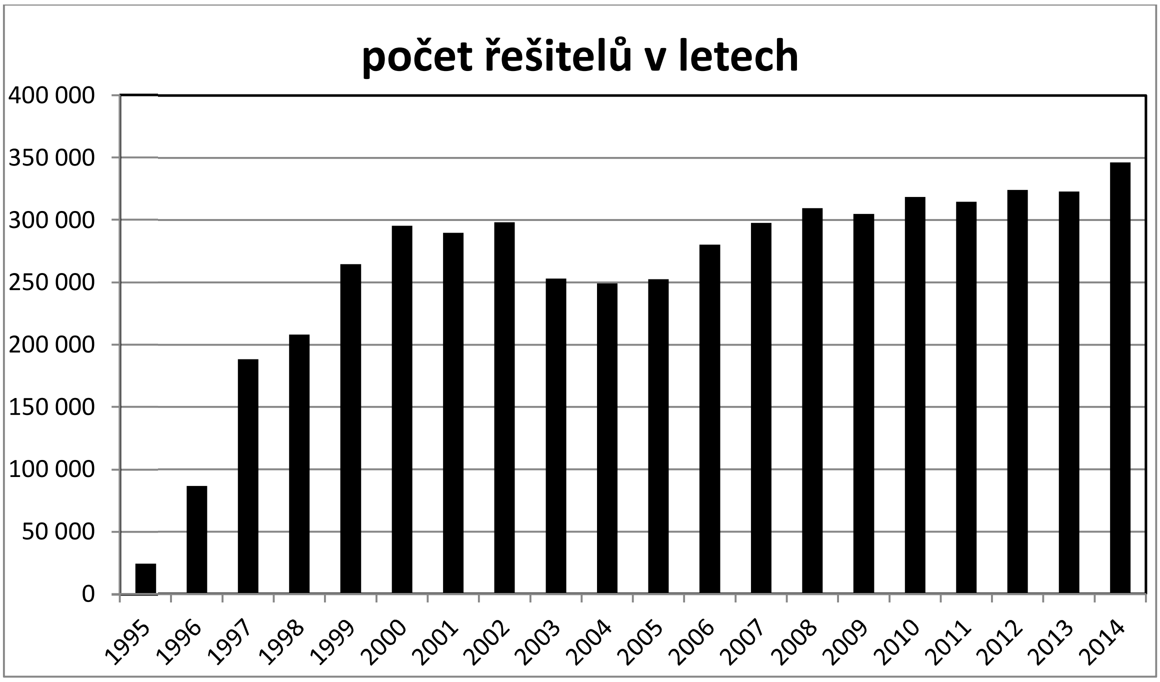
[1] http://www.glouny.cz/klokan/ (ke dni 21. 6. 2015).

řešitelů od roku 1995 do roku 2014 nalezneme v tabulce a v grafu.[2] Dnes se Matematického klokana zúčastňují žáci ze 30 zemí Evropy a Ameriky.

Tab. 1. Vývoj Matematického klokana ve všech kategoriích v letech 1995 – 2014 [3]

	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[4]	70 886	72 090	69 425	18 333	10 690	**252 500**
2006	46 832	66 799	69 739	69 104	18 003	9 947	**280 424**
2007	60 744	70 705	66 840	71 491	17 804	10 274	**297 858**
2008	70 942	74 668	64 995	69 734	19 101	10 191	**309 631**
2009	70 084	75 624	64 258	65 694	18 711	10 599	**304 970**
2010	78 291	81 737	66 731	63 412	18 711	9 646	**318 528**
2011	79 758	84 031	65 461	60 404	16 326	8 721	**314 701**
2012	84 221	87 324	67 750	61 010	15 021	8 987	**324 313**
2013	86 011	86 065	67 794	59 408	15 503	8 243	**323 024**
2014	97 478	94 528	69 635	61 244	15 479	7 900	**346264**

[2] http://www.matematickyklokan.net (ke dni 21. 6. 2015).
[3] tabulka byla převzata z elektronické podoby sborníku Matematický klokan 2014
[4] *pouze experimentální ročník, výsledek nebyl zahrnut do celostátního sumáře*



1. Graf: Vývoj Matematického klokana ve všech kategoriích v letech 1995 – 2014

2. Organizace a struktura soutěže Matematický klokan

Pořadatelem Klokana v ČR je Jednota českých matematiků a fyziků, která spolupracuje s Katedrou matematiky PdF UP a Katedrou algebry a geometrie PřF UP v Olomouci. Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR byl Matematický klokan zařazen mezi soutěže kategorie A – plně hrazené z prostředků MŠMT. Z těchto informací je znát že v České republice je soutěž řízena právě z Olomouce, ale pro každý kraj a okres je určen důvěrník, který dodává úlohy k řešení do škol.

Soutěž probíhá každoročně celorepublikově ve stejný termín a to vždy třetí týden v březnu. Žáci se soutěže zúčastňují ze svých škol, v rámci vyučování. Žáci jsou dle věku rozděleni do různých kategorií, a to: Klokánek (4. - 5. třída ZŠ), Benjamín (6.- 7. třída ZŠ), Kadet (8.- 9. třída ZŠ), Junior (1.- 2. ročník SŠ) a Student (3.- 4. ročník SŠ). Nejnovější kategorií je kategorie Cvrček (2. - 3.třída ZŠ), která vznikla až 10 let po zahájení soutěže u nás. V každé kategorii je v zadání 24 soutěžních úkolů a k nim pět různých možností odpovědí. Soutěžní příklady jsou rozděleny do skupin podle obtížnosti. Snadnější úkoly jsou ohodnoceny třemi body, obtížnější úkoly jsou ohodnoceny čtyřmi body a nejobtížnější úkoly jsou ohodnoceny pěti body. Pokud soutěžící odpoví špatně, je mu jeden bod strháván. Aby se soutěžící nedostali do záporných bodů, dostávají na začátku 24 bodů, čímž se předchází demotivaci žáků odpovídat. Pokud žák na nějaký úkol neodpoví, dostane nula bodů, ale nic se mu neodečítá. Maximum, které lze získat je 120bodů, včetně 24 bodů "zadarmo". Jediná výjimka je u kategorie Cvrček, kde je pouze 18 soutěžních otázek a maximální počet získaných bodů je 60. Své odpovědi žáci zapisují do tzv. karty odpovědí, která je zvlášť pro nejmenší účastníky soutěže neobvyklá. V kategoriích určených pro základní školy je časový limit 60 minut, zatímco v kategoriích pro střední školy je limit 75 minut. Jednotlivá řešení se vyhodnocují v centru v Olomouci a jsou každoročně zveřejňovány ve sborníku Matematický klokan, včetně všech zadání a správných odpovědí.[5]

[5] http://www.matematickyklokan.net (ke dni 21. 6. 2015).

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

Obrázek 2 Karta odpovědí[6]

[6] http://www.glouny.cz/klokan/ (ke dni 21. 6. 2015).

3. Kategorie KADET

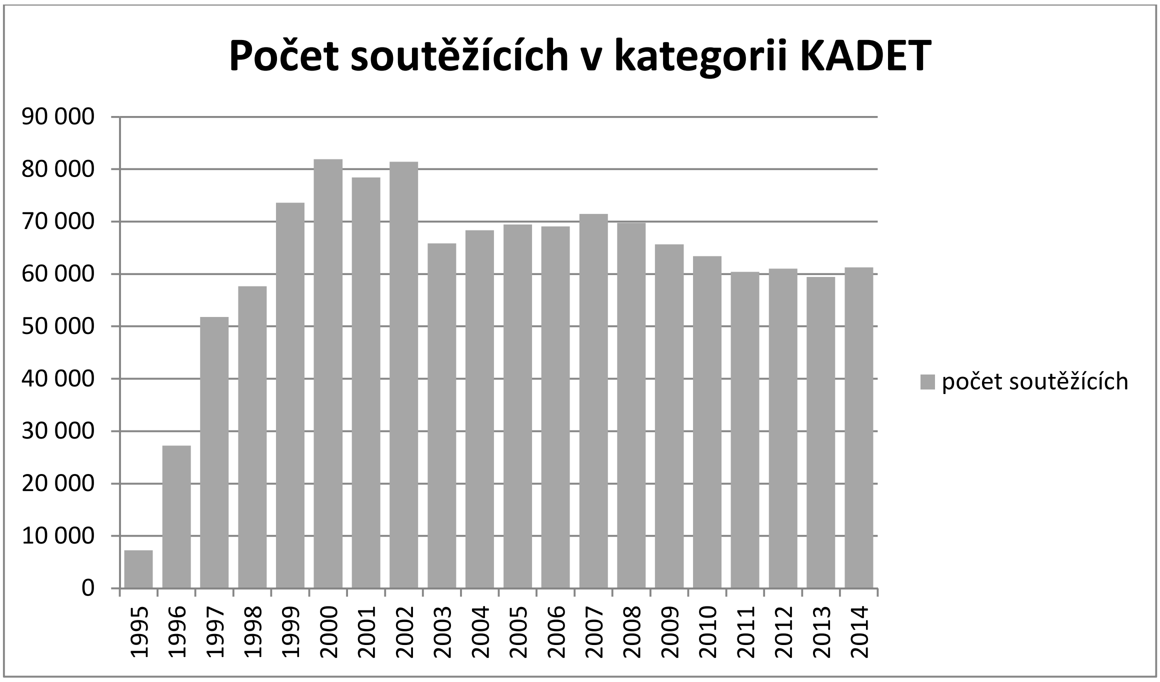
Jak už bylo jednou řečeno, kategorie Kadet je určena pro žáky 8. a 9. tříd základní školy. Touto kategorií se hodlám ve své práci zabývat nejvíce. Hlavně ve 4. kapitole - Ukázky úkolů ze sbírky navrhovaných úkolů pro soutěž Matematický klokan rok 2014 a v 5. Kapitole Srovnání výsledků soutěže matematického klokana s prospěchem žáků v kategorii Kadet.

Na základě tabulky v předchozí kapitole můžeme říct, že kategorie Kadet, patří k těm oblíbenějším. Je také vidět, že v kategoriích Junior a Student se účastní mnohem méně žáků než v ostatních kategoriích. Řekla bych, že je to především tím, že tyto kategorie jsou určeny pro střední školy, kde už soutěžím nejspíš učitelé nevěnují tolik pozornosti jako na základních školách, nebo už na středních školách není dost prostoru na zařazení soutěže Matematický klokan do březnových hodin matematiky.

Tab. 2. Celorepublikový počet řešitelů a bodů v kategorii KADET v roce 2015[7]

Body	Počet řešitelů	Body	Počet řešitelů	Body	Počet řešitelů	Body	Počet řešitelů	Body	Počet řešitelů	Body	Počet řešitelů
120	0	100	5	80	69	60	473	40	1824	20	871
119	0	99	6	79	58	59	477	39	1835	19	792
118	0	98	4	78	86	58	622	38	1957	18	601
117	0	97	2	77	88	57	625	37	1888	17	498
116	0	96	3	76	107	56	665	36	1994	16	442
115	1	95	6	75	98	55	727	35	1896	15	411
114	0	94	13	74	105	54	797	34	1941	14	353
113	0	93	21	73	143	53	837	33	1980	13	238
112	0	92	11	72	168	52	987	32	1860	12	156
111	1	91	13	71	165	51	1028	31	1888	11	138
110	2	90	13	70	199	50	1030	30	1790	10	151
109	2	89	24	69	187	49	1183	29	1793	9	138
108	0	88	21	68	217	48	1237	28	1683	8	78
107	0	87	27	67	234	47	1278	27	1525	7	30
106	1	86	24	66	262	46	1379	26	1524	6	48
105	3	85	30	65	296	45	1453	25	1417	5	38
104	1	84	45	64	319	44	1535	24	1355	4	54
103	3	83	49	63	535	43	1609	23	1186	3	17
102	0	82	53	62	376	42	1684	22	1022	2	9
101	3	81	57	61	433	41	1648	21	959	1	7
										0	15

[7] Tabulka převzata z http://matematickyklokan.net/vysledky/2015/vysledky2015.pdf

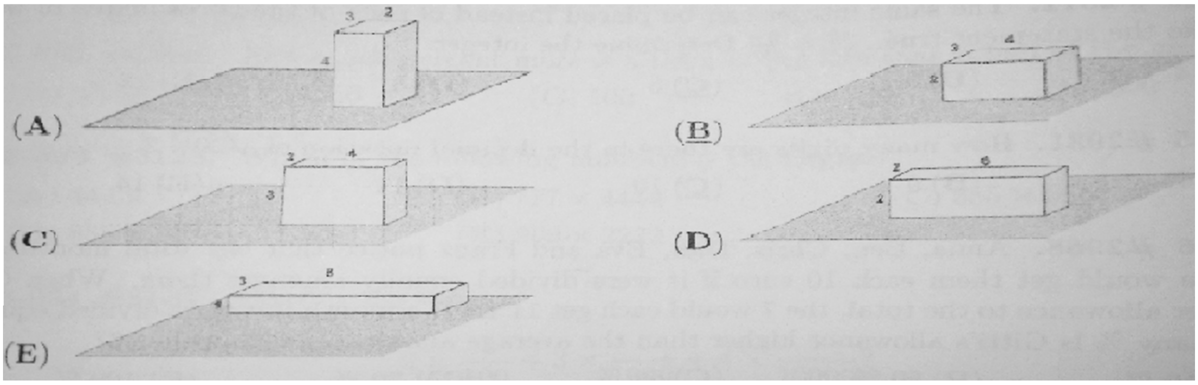


2 Graf: Vývoj Počtu soutěžících v jednotlivých letech v kategorii KADET

4. Ukázky úkolů ze sbírky navrhovaných úkolů pro soutěž Matematický klokan rok 2014

4.1. KADET – 3-bodové úkoly

C3-013 #2618[8] **Při použití 24 stejných kostek můžeme postavit různě velké kvádry. Když je položíme na stůl, můžeme vidět pět stran kvádru. Který z následujících kvádrů má nejmenší celkovou plochu těchto pěti stran?**



Obrázek 3 Možnosti odpovědí příkladu #2618

<u>*Řešení:*</u>

Pomocí vzorce pro výpočet plochy obdelníku $S = a * b$ spočítáme jednotlivé obsahy viditelných stran kvádrů a vybereme ten nejmenší.

(A) $2 * (4 * 3) + 2 * (4 * 2) + (3 * 2) = 46$

(B) $\underline{\mathbf{2 * (4 * 2) + 2 * (3 * 2) + (3 * 4) = 40}}$

(C) $2 * (4 * 3) + 2 * (3 * 2) + (2 * 4) = 44$

(D) $2 * (6 * 2) + 2 * (2 * 2) + (2 * 6) = 44$

(E) $2 * (8 * 1) + 2 * (3 * 1) + (3 * 8) = 46$

Výpočtem jsme zjistili, že nejmenší z kvádrů je (B).

[8] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 87

C3-019 #2729[9] **Kolik obdelníků, jakékoliv velikosti, je na obrázku?**

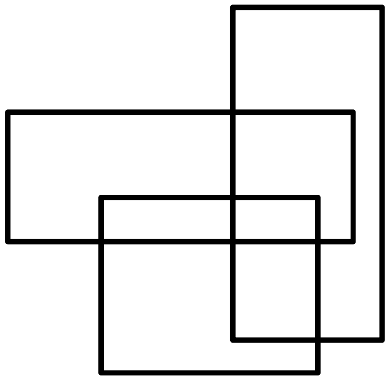
(A) 8

(B) 9

(C) <u>10</u>

(D) 11

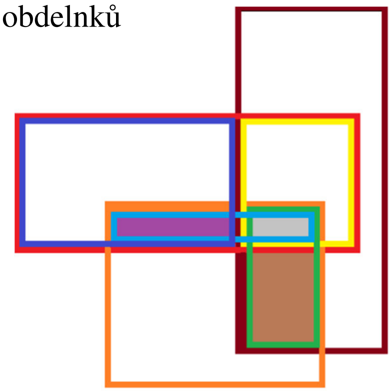
(E) 12



Obrázek 4 Zadání příkladu #2729

<u>Řešení:</u>

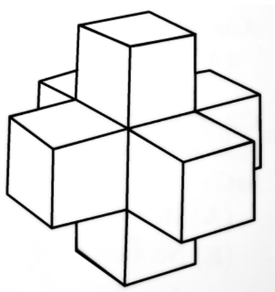
Pomocí barevného rozlišení se dostaneme k počtu 10 obdelnků



Obrázek 5 Řešení příkladu #2729

C3-028 #3012 [10] **Georg si postavil následující kříž z kostek. Kolik kostek mu zbývá přidat, aby dokončil velkou krychli s délkou jedné strany 3 kostky?**

(A) 16 (B) 18 **<u>(C) 20</u>** (D) 22 (E) 24

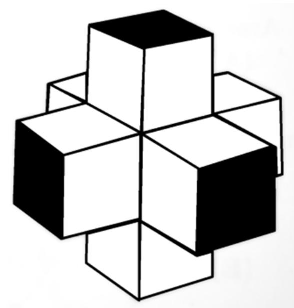


Obrázek 6 Zadání příkladu #3012

[9] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014str. 88

[10] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 88

Řešení:



Obrázek 7 Řešení příkladu #3012

Na přední viditelnou stranu doplníme 8 kostek, tím pádem na zadní stranu dalších 8 kostek 4 další kostky doplníme do rohů uprostřed, tudíž celkově je třeba doplnit 20 kostek, aby byla krychle o straně tří kostek úplná.

Existuje i další možnost jak nad tímto úkolem přemýšlet, pokud si to takto nedokážeme představit. Uvažujme, že kostku skládáme, na každou řadu je třeba 9 kostek. Když stavíme první řadu, už jednu kostku máme, proto přidáme osm kostek, u druhé řady už máme pět kostek, proto nám stačí přidat čtyři další a poslední řada je stejná jako první, proto opět přidáme osm kostek. Pokud sečteme přidané kostky, dostaneme se opět na počet 20 kostek, které musíme přidat, aby nám vznikla krychle o straně tří kostek.

C3-033 #3128[11] **Které z následujících čísel je největší?**

(A)444 x 7777 (B)777 x 4444 **(C)555 x 6666**

(D)888 x 3333 (E)999 x 2222

Řešení:

Podíváme se, které z čísel mají největší čtyřciferná čísla. Největší jsou v možnosti (A)7777 a v (C) 6666, dále ale musíme bráti v úvahu i číslo, jímž budeme násobit a ve variantě (C) je číslo větší. Navíc, zjistíme, že možnost odpovědi (A) a (B) se rovnají.

Další možností, i když zbytečně složitou možností je součiny si vyčíslit. Případně zkusit počítat s trochu nižšími čísly např: 4*70=280, 5*60=300, 8*30=240, 9*20=180, i z této úvahy je vidět že možnost (B) je správná odpověď

[11] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 89

.C3-034 #3132 [12] **Jaká je hodnota zlomku: $2 * \frac{1}{100} + 3 * \frac{1}{1000} + 4 * \frac{1}{1000}$?**

(A)0,234 (B)0,432 <u>**(C)0,0234**</u>

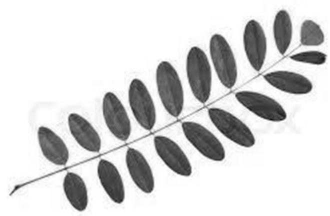
(D)0,0432 (E)žádná z možností

<u>Řešení:</u>

Zlomek si upravíme: $\frac{2}{100} + \frac{3}{1000} + \frac{4}{10000}$, víme tedy, že číslo obsahuje dvě setiny (0,02), tři tisíciny (0,003) a čtyři deseti tisíciny (0,0004). Poté nám už jen stačí si to přepsat do desetinného čísla, abychom viděli správnou odpověď. 0,02+0,003+0,0004= **0,0234**

C3-038 #3263 [13] **Jackie hraje hru o náladách s akátovou větvičkou (která je na obrázku). Za každý lístek, který utrhne, říká nějakou náladu. Možnosti nálad jsou: „Šťastná", „zvědavá", „smutná", „sebevědomá", „znuděná" a „plachá". Nálady opakuje stále dokola, dokud má větvička lístky. Jaké slovo bude říkat poslední, pokud by větvička měla 2014 lístků?**

(A) Šťastná
(B) Zvědavá
(C) Smutná
(D) Znuděná
(E) <u>Sebevědomá</u>



Obrázek 8 Obrázek k příkladu #3263

[12] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 89

[13] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 90

Řešení:

K výsledku se můžeme dostat jednoduchou úvahou, pokud vydělíme 2014 lístků, počtem nálad což je 6 $\frac{2014}{6} = \frac{1007}{3} = 335\ a\ zbytek\ 4$. Z toho nám vyplývá: 335 krát zopakujeme celou řadu a začneme další, přičemž nám po čtvrté náladě dojdou lístky. Čtvrtá nálada v řadě je sebevědomá a to je naše správná odpověď.

C3-056 #3468[14] **$2^0 + 1^4$=**

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

Řešení:

Vzhledem k tomu, že víme, že jakékoliv číslo na nultou se rovná jedna a jedna na čtvrtou je také jedna, potom 1+1=2

C3-057 #3469[15] **Ukližečka napustí půl kbelíku vody. Když přidá další 2 litry vody, kbelík bude ze tří čtvrtin plný. Jaký je obsah kyblíku?**

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

Řešení:

Logickou úvahou víme, že 2 litry jsou jedna čtvrtina obsahu kyblíku, vzhledem k zadání. Vynásobíme-li tedy 2litry čtyřma, zjistíme, že obsah kyblíku je 8 litrů.

C3-062 #3540[16] **Jaká je hodnota výrazu $\frac{2014}{20{,}14}$?**

(A) 0,01 (B) 0,1 (C) 1 (D) 10 **(E) 100**

---

[14] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 93

[15] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 93

[16] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 94

Řešení:

Snažíme se odstranit desetinou čárku ve jmenovateli proto celý zlome vynásobíme číslem $\frac{100}{100}$ poté, už jen upravujeme zlomek: $\frac{2014}{20{,}14} = \frac{201400}{2014} = \frac{\cancel{2014} * 100}{\cancel{2014}} = \frac{100}{1} = \mathbf{100}$ Po poslední úpravě ihned vidíme výsledek příkladu.

C3-068 #3676[17] **Které číslo musíme odstranit z čísla 1234567, abychom získali 6-ti místné číslo, které je dělitelné devíti.**

(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 5 (E) 7

Řešení:

Abychom dodrželi dělitelnost devíti musí být ciferný součet dělitelný devíti (součet jednotlivých čísel). 1+2+3+4+5+6+7=28 Nejbližší nižší číslo dělitelné devíti je 27, tudíž musíme odstranit číslo 1. (2+3+4+5+6+7=27)

C3-074 #3720[18] **Jaký je průměr sedmi čísel, pokud průměr prvních dvou čísel je 9 a průměr posledních pěti čísel je 16?**

(A) 7 (B) 36 **(C) 14** (D) 28 (E) 9

Řešení:

Můžeme si zvolit jakákoliv čísla, která odpovídají průměrům (průměr čísel získáme tak, že sečteme jednotlivá čísla a výsledek vydělíme počtem čísel, které jsme sčítali)

např.: $16, 2 \to 16 + 2 = 18 \to \frac{18}{2} = 9$ a dalších pět čísel si také zvolíme libovolně, tak aby splňovaly podmínku, že průměr se rovná 16. Abychom čísla nezkoušeli náhodně, spočítáme $16 * 5 = 80$ součet musí být 80

např.: $10, 20, 30, 15, 5 \to 10 + 20 + 30 + 15 + 5 = 80 \to \frac{80}{5} = 16.$

[17] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 94
[18] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 95

Poté můžeme sečíst všechna čísla a spočítat jejich průměr:

$$16 + 2 + 10 + 20 + 20 + 30 + 15 + 5 = 98 \rightarrow \frac{98}{7} = \mathbf{14}$$

Za čísla můžeme volit i přímo průměry:

$$9 + 9 + 16 + 16 + 16 + 16 + 16 = 98 \rightarrow \frac{98}{7} = \mathbf{14}$$

4.2. KADET – 4-bodové úkoly

C4-003 #2395[19] **Určete součet všech dělitelů čísla 2014 (včetně 1 a 2014).**

(A) 2087 (B) 3024 (C) 3096 **(D) 3240** (E)Jiný

Řešení:

Podle kritérií dělitelnosti určíme dělitele a poté je sečteme. **1, 2014, 2**(číslo je sudé), **1007**(získáme vydělením dvěma), **19**(je-li součet počtu desítek s dvojnásobkem jednotek dělitelný 19[20]), **106**(získáme dělením 19), **38**(dvojnásobek 19), **53**(získáme dělením 38) 1+2014+2+1007+19+106+38+53= **3240**

C4-010 #2413[21] **Jack má hodinu piána dvakrát do týdne a Hana má hodinu klavíru jednou za dva týdny. Za kolik týdnů bude mít Jack přesně o patnáct hodin vice než Hana?**

(A) 20 (B) 16 **(C) 10** (D) 8 (E) 6

Řešení:

Řešení si můžeme zaznamenat do tabulky, co je dle mého názoru nejjednodušší způsob zjištění výsledku a je přehledná.

[19] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 95
[20] https://cs.wikipedia.org/wiki/D%C4%9Blitelnost
[21] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 96

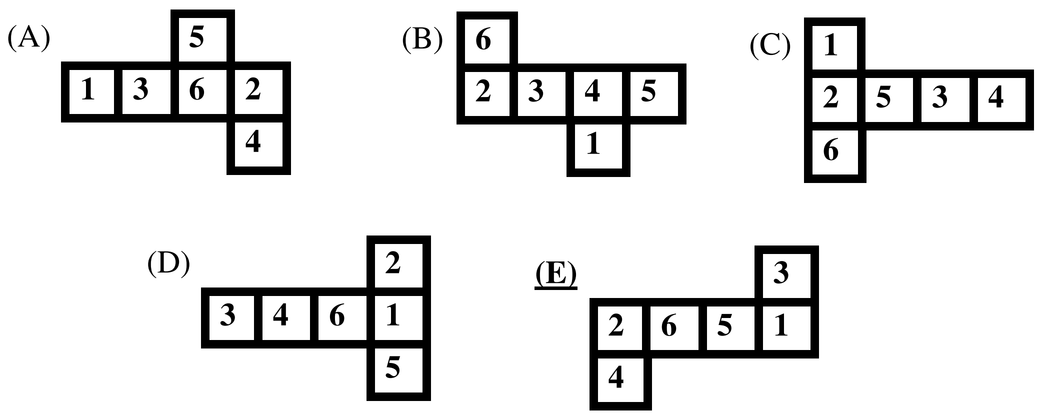
Tab. 3. Řešení příkladu #2413

Týden	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**
Jack	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Hana	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
Rozdíl v hodinách	2	3	5	6	8	9	11	12	14	**15**

Z tabulky je vidět že rozdíl přesně 15-ti hodin nastane v 10. týdnu, kdy Jack má dvacátou hodinu a Hana má pátou hodinu.

C4-021 #2501[22] **Máme pět možností jak složit kostku. Na které z těchto možností budou součty dvojic čísel na protilehlých stranách rovna 7?**

Tab. 4,5,6,7,8 Zadání příkladu #2501

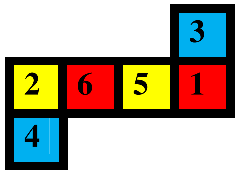


Řešení:

Když si představíme složenou krychli, popřípadě si uvědomíme, že protilehlé stěny kostky se na jsou při rozložení kostky ob jeden čtverec, zjistíme, že možnost (E) je správná. Protože součty protilehlých se rovnají sedmi, jak můžeme vidět na barevném zobrazení.

[22] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 97

Tab. 9 Řešení příkladu #2501



C4-026 #2553[23] **Pět stejných obdelníků je umístěno uvnitř čtverce o straně 6cm (jak je znázorněco na obrázku). Jaká je plocha jednoho takového obdelníku?**

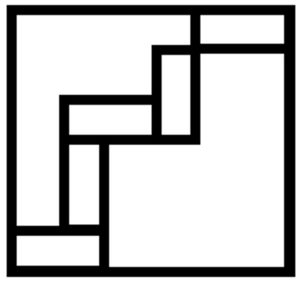
(A) 1 cm

(B) 1,5 cm

(C) <u>2 cm</u>

(D) 2,5 cm

(E) 3 cm



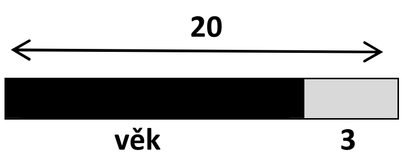
Obrázek 9 Zadání příkladu #2553

<u>Řešení:</u>

Z obrázku lze poznat, že velikost jednotlivých obdelníků je v poměru 1:2. Vzhledem k tomu, že víme, že délka strany velkého čtverce je 6 cm pak podle obrázku můžeme určit, že délky stran obdelníků jsou 2cm a 1cm. Díky tomu můžeme snadno vypočítat bsah obdelníku: S= a*b, S= 1*2, **S= 2cm^2**

C4-040 #2617[24]

Obrázek umožňuje vypočítat věk. Která rovnice patří k obrázku?



(A) 60 x věk = 0 **<u>(B) věk + 3 = 20</u>** (C) věk + 3 x 20 = 0

(D) věk -3 = 20 (E) věk x 3 =20

[23] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 98

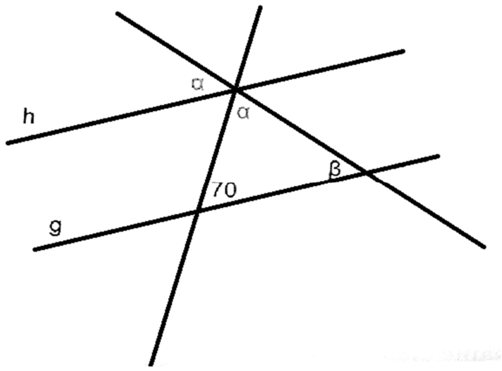
[24] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 101

Řešení:

Z obrázku vidíme, že číslo 20 je celkem, vzhledem k tomu že šipka je po celé délce, tudíž musí být číslo 20 za rovnítkem. Tímto je automaticky vyloučena možnost (A) a (C). Dále je z obrázku jasné, že věk a 3 jsou na stejné úrovni tudíž, musíme tyto dvě hodnoty sečíst. Z toho vyplývá, že k obrázku patří rovnice (B).

C4-074 #3013[25] **Na obrázku vidíme dvě rovnoběžky g a h. Jaká je hodnota úhlu β?**

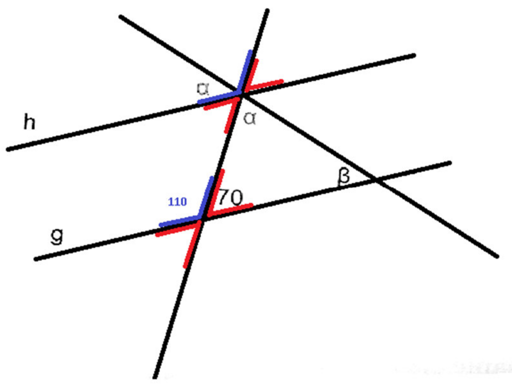
(A) 50°
(B) 55°
(C) 60°
(D) 65°
(E) 70°



Obrázek 10 Zadání příkladu #3013

Řešení:

Protilehlé úhly jsou v tomto případě stejné, to je dáno rovnoběžkami h, g.. Na přímce je velikost úhlu 180°, z toho vyplývá, 180° - 70° = 110°. Tento úhel je opět i nad druhou rovnoběžkou. Když vydělíme tento úhel dvěma, vznikne: 110°/2 = 55° a to je i velikost našeho úhlu, toto opět zajišťují rovnoběžky h a g.



Obrázek 11 Řešení příkladu #3013

[25] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 106

. **C4-075 #3013**[26] **Který z následujících zlomků je největší?**

(A)$\frac{44444}{55555}$ (B)$\frac{5555}{6666}$ (C)$\frac{666}{777}$ (D)$\frac{77}{88}$ **(E)** $\mathbf{\frac{8}{9}}$

Řešení:

Hledáme zlomek, ve kterém je jmenovatel co nejmenší, vzhledem k tomu, že čím je větší jmenovatel tím menší výsledek. Proto je největším zlomkem (E). Dále bychom mohli zkusit zlomky upravovat na desetinné místo, ale je to zbytečně zdlouhavé

C4-096 #3216[27] **Obsah každého kruhu na obrázku je 1cm^2. Místo kde se se kruhy překrývají má vždy obsah $\frac{1}{8}$ cm^2. Jaký je obsah celého obrázku?**

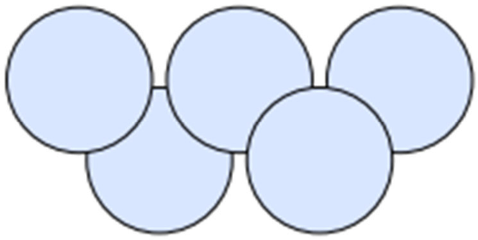
(A) 4 cm^2

(B) $\mathbf{\frac{9}{2}}$ **cm^2**

(C) $\frac{35}{8}$ cm^2

(D) $\frac{39}{8}$ cm^2

(E) $\frac{19}{4}$ cm^2



Obrázek 12 Zadání příkladu #3216

Řešení:

Sečteme všechny obsahy kruhů a odečteme 4 překrývání: $5 * 1 - 4 * \frac{1}{8} = 5 - \frac{1}{2} = \frac{10}{2} - \frac{1}{2} = \mathbf{\frac{9}{2}}$ **cm^2**

C4-106 #3266[28] **Babička, její dcera a její vnučka letos zjistily, že dohromady je jim přesně 100 let. Věk každé z nich, je nějakou mocninou čísla 2. Jak stará je vnučka?**

[26] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 107

[27] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 110

[28] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 111

(A) 1 (B) 2 **(C) 4** (D) 8 (E) 16

Řešení:

Nejjednodušší metodou jak zjistit, kolik má která z nich let je dle mého názoru vypsat si mocniny čísla 2, které jsou menší než 100. 2, 4, 8, 16, 32, 64, poté můžeme zkoušet sčítat tato čísla, ale myslím, že již na první pohled je vidět která z čísel jsou správná. 64+32+4=100. Věk vnučky jsou tedy 4 roky.

4.3. KADET – 5-bodové úkoly,

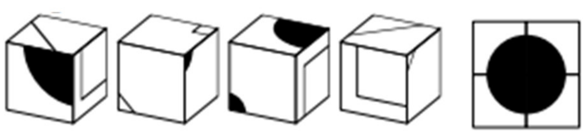
C5-026 #2987[29] Basi a Pete soutěžili v řešení úloh. Každý z nich dostal 100 stejných úloh. Pokud jeden z nich vyřešil některou úlohu jako první, dostal 4 body, pokud jako druhý, dostal 1 bod. Oba vyřešili 60 úloh a celkem získali 312 bodů. Kolik bylo úloh, které vyřešili oba kluci?

(A) 53 (B) 54 (C) 55 **<u>(D) 56</u>** (E) 57

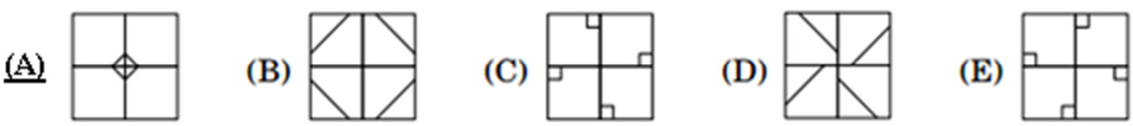
<u>Řešení:</u>

Tuto úlohu můžeme řešit logickou úvahou, pokud by oba vypočítali stejných 60 příkladů, získali by pouze 300 bodů. (60*(4+1)=300). Pro možnost, že by oba vyřešili 53 stejných úloh, vychází počet bodů celkem 321 (53*(4+1)+14*4=321). Pro možnost, že by oba vyřešili 54 stejných úloh, vychází počet bodů celkem 318 (54*(4+1)+12*4=318). Pro možnost, že by oba vyřešili 55 stejných úloh, vychází počet bodů celkem 315 (55*(4+1)+10*4=315) Pro možnost, že oba vyřešili 57 stejných úloh, vychází počet bodů jen 309 (57*(4+1)+6*4=309, šest úloh po čtyřech bodech). Pro možnost, že oba vyřešili 56 stejných úloh vychází počet bodů na 312 (56*(4+1)+8*4=312). Toto je počet, v zadání, požadovaných bodů. Proto odpověď je: Kluci vyřešili 56 stejných úloh.

C5-038 #3149[30] Máme čtyři stejné kostky jako jsou na obrázku. Kostky k sobě složíme tak, aby se na jedné stěně objevil velký černý kruh (viz obrázek). Co bude na protilehlé stěně?



Obrázek 13 Zadání příkladu #3149



[29] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 120
[30] Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014 str. 122

Řešení:

U tohoto úkolu je potřeba hodně představivosti, nebo si krychli zkusit nakreslit, případně vybrat možnost vylučovací metodou. Díky první kostce můžeme vyloučit možnost (B) i (D) a možnosti (C) a (E) jsou stejné, takže ty můžeme taky vyloučit. Správná odpověď je (A) což nám potvrzuje i druhá kostka.

5. Srovnání výsledků soutěže matematického klokana s prospěchem žáků v kategorii KADET

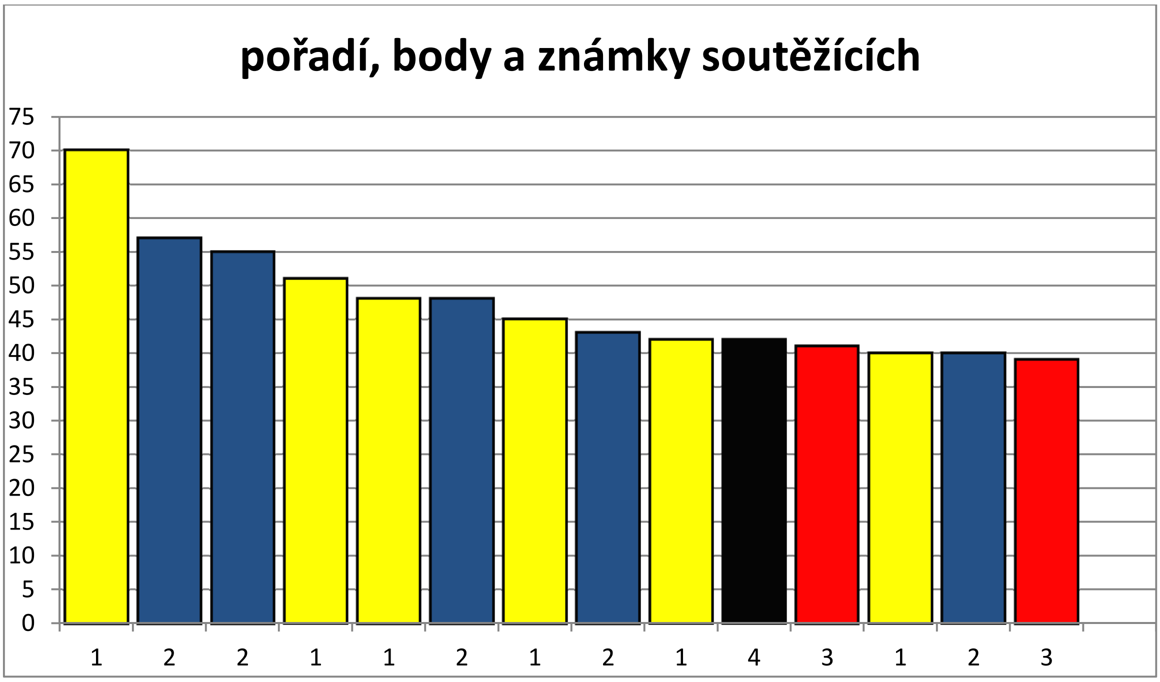
Tab. 10. Pořadí, body a známky soutěžících v kategorii KADET, ZŠ Milady Petřkové

Pořadí	**Žák/žákyně**	**třída**	**Počet bodů**	**Známka**
1.	Žákyně	IX.	70	1
2.	Žákyně	IX.	57	2
3.	Žákyně	VIII.	55	2
4.	Žákyně	IX.	51	1
5.	Žák	IX.	48	1
6.	Žák	VIII.	48	2
7.	Žákyně	VIII.	45	1
8.	Žákyně	IX.	43	2
9.	Žák	IX.	42	1
10.	Žák	VIII.	42	4
11.	Žák	VIII.	41	3
12.	Žák	IX.	40	1
13.	Žákyně	VIII.	40	2
14.	Žákyně	IX.	39	3
15.	Žák	IX.	38	2
16.	Žák	IX.	38	4
17.	Žák	VIII.	38	3
18.	Žákyně	IX.	37	1
19.	Žák	IX.	36	3
20.	Žák	VIII.	36	4
21.	Žákyně	VIII.	36	4
22.	Žák	VIII.	36	1
23.	Žákyně	VIII.	35	1
24.	Žák	VIII.	34	3
25.	Žákyně	VIII.	34	3
26.	Žákyně	VIII.	34	2
27.	Žák	VIII.	33	1
28.	Žák	VIII.	33	3
29.	Žák	IX.	32	4
30.	Žákyně	VIII.	32	3
31.	Žák	IX.	31	4
32.	Žákyně	IX.	31	1
33.	Žák	VIII.	30	1
34.	Žákyně	IX.	27	1
35.	Žákyně	IX.	26	2
36.	Žák	VIII.	25	1
37.	Žák	VIII.	24	2
38.	Žák	VIII.	23	4
39.	Žák	IX.	22	3
40.	Žákyně	VIII.	22	3
41.	Žákyně	VIII.	21	3
42.	Žák	VIII.	21	3

43.	Žák	VIII.	20	4
44.	Žák	IX.	19	2
45.	Žákyně	IX.	18	3
46.	Žákyně	IX.	16	4
47.	Žák	IX.	12	4
48.	Žákyně	IX.	9	4

V této kapitole se budu zabývat srovnáním žákova bodového zisku v soutěži a jeho prospěchem z matematiky. Zároveň bych se zde chtěla věnovat názorům dětí na tuto soutěž.

V tabulce výše je zaznamenáno pořadí žáků a žákyň, v jakém se v kategorii Kadet na škole umístili, jejich počet získaných bodů v soutěži v roce 2015, třídu ve které se žák či žákyně nachází a v poslední řadě i konečné hodnocení z matematiky. Nad tlustou čárou jsou všichni, kteří měli v soutěži nadprůměrný počet bodů. Průměr pro tuto kategorii je letos 38,4 bodů. Totéž je graficky znázorněno v grafu. Můžeme si všimnout, že mezi nadprůměrnými žáky se nachází i chlapec, který má z matematiky čtyřku a chlapec s dívkou, kteří mají výslednou známku z matematiky trojku. Myslím, že tohle je přesně ten důkaz, že soutěž Matematický klokan je dobře sestavený a tudíž zvládnutelný pro všechny žáky a to i pro ty, kteří v hodinách matematiky běžně tolik úspěšní nejsou. Na většinu příkladů ze soutěže můžeme přijít i bez znalostí jakýchkoliv definic či postupů, postačí nám k tomu trocha logického myšlení.



3 Graf: Pořadí, body a známky soutěžících

Většině žáků se tato soutěž velice líbí, samozřejmě se najdou i tací, kteří nemají o matematiku zájem v žádném tvaru a proto vyplňování odpovědní karty spíše sabotují, než aby se snažili alespoň nějaký úkol správně vyřešit. Zjistila jsem, že pro žáky je taky velice důležité umístění v kategorii. Slečna, která se na této škole umístila na prvním místě, měla velikou radost a to nejen z toho, že byla první, ale hlavně z toho jaký bodový náskok oproti ostatním získala. V souvislosti se zjišťováním popularity jsem si sestavila malý dotazník.

Malý dotazník MATEMATICKÝ KLOKAN

1. Baví tě matematika?

   ANO NE

2. Jsi rád/ráda, že máš možnost se účastnit soutěže Matematický klokan?

   ANO NE

3. Jsou pro tebe soutěžní úkoly jednodušší než učebnicová matematika?

   ANO NE

Tab. 11 Výsledky Malého dotazníku

Otázka	ANO	NE
1.	28	20
2.	33	15
3.	25	23

Z mého malého dotazníku vyplývá popularita této soutěže.

Závěr

Bakalářská práce se věnuje tématu soutěže Matematický klokan. Na začátku práce jsem se snažila dodat co nejvíce informací o historii této soutěže a proč vznikla. Dále jsem se věnovala její struktuře.

Cílem mé práce bylo pomocí řešených příkladů ze sbírky navrhovaných úkolů dokázat, že je tato soutěž opravdu určená pro velký počet žáků. Podle mého názoru, je většina žáků, při troše snahy schopna vyřešit minimálně příklady první - tří bodové kategorie. Původnímu matematikovi z Austrálie se, dle mého názoru, jeho záměr povedl, protože Matematický klokan je vhodný pro velký počet žáků a ne jen pro děti, které mají pro matematiku talent. Pro takové je u nás například soutěž Matematická olympiáda, kde se nacházejí příklady a úkoly, se kterými by si většina žáků nevěděla rady.

Myslím, že tato soutěž může velice dobře motivovat k matematice.

Pro mě osobně, měla tato práce velký přínos v množství informací, které jsem se o této soutěži dozvěděla. Dříve, když jsem se ještě jako žákyně základní školy soutěže zúčastňovala, moc jsem v ní neviděla ten širší rozsah, vždy to pro mě byly jen zajímavější příklady a brala jsem to jako zpestření vyučování matematiky. Myslím, že by bylo dobré, kdyby učitelé, kteří s dětmi soutěží, jim alespoň trochu přiblížili souvislosti vzniku Matematického klokana a velikosti této soutěže. Líbilo se mi řešení těchto zajímavých úkolů, protože i pro mě to bylo po dlouhé době, konečně něco jiného.

Seznam použité literatury a dalších zdrojů

HODAŇOVÁ, Jitka, VANĚK, Vladimír, HORENSKÝ, Radek. *Počítejte s Klokanem: kategorie "Kadet" : Sbírka úloh s řešením pro 8. A 9. Ročník ZŠ z mezinárodní soutěže Matematický klokan 2000-2004.* Olomouc: Prodos, 2007. 62 s. ISBN 978-80-7230-178-2 (Brož.)

EMANOVSKÝ, Petr. Kadet: *Sbírka úloh s řešením pro 8. a 9. ročník ZŠ*. Olomouc: Prodos, 2001. 62 s. IBSN 80-7230-077-6 (brož.)

Anual KSF Meeting 2013, October 30th - November 3rd 2013, Edinburgh, United Kingdom, Proposed problems for KSF contest 2014

http://www.matematickyklokan.net (ke dni 21. 6. 2015).

http://www.glouny.cz/klokan/ (ke dni 21. 6. 2015).

https://cs.wikipedia.org/wiki/Matematick%C3%BD_klokan (ke dni 21. 6. 2015)

http://matematickyklokan.net/vysledky/2015/vysledky2015.pdf (ke dni 21. 6. 2015)
https://cs.wikipedia.org/wiki/D%C4%9Blitelnost (ke dni 21. 6. 2015)

Seznam obrázků

Obrázek 14 České logo Matematického klokana

Obrázek 15 Karta odpovědí

Obrázek 16 Možnosti odpovědí příkladu #2618

Obrázek 17 Zadání příkladu #2729

Obrázek 18 Řešení příkladu #2729

Obrázek 19 Zadání příkladu #3012

Obrázek 20 Řešení příkladu #3012

Obrázek 21 Obrázek k příkladu #3263

Obrázek 22 Zadání příkladu #2553

Obrázek 23 Zadání příkladu #3013

Obrázek 24 Řešení příkladu #3013

Obrázek 25 Zadání příkladu #3216

Obrázek 26 Zadání příkladu #3149

Seznam tabulek

Tab. 1. Vývoj Matematického klokana ve všech kategoriích v letech 1995 – 2014

Tab. 2. Celorepublikový počet řešitelů a bodů v kategorii KADET v roce 2015

Tab. 3. Řešení příkladu #2413

Tab. 4,5,6,7,8 Zadání příkladu #2501

Tab. 9 Řešení příkladu #2501

Tab. 10. Pořadí, body a známky soutěžících v kategorii KADET, ZŠ Milady Petřkové

Tab. 11 Výsledky Malého dotazníku

Seznam grafů

4. Graf: Vývoj Matematického klokana ve všech kategoriích v letech 1995 – 2014

5. Graf: Vývoj Počtu soutěžících v jednotlivých letech v kategorii KADET

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Monika Majerová
Katedra:	Matematiky
Vedoucí práce:	Mgr. Jitka Hodaňová, Ph.D
Rok obhajoby:	2015

Název práce:	Aktivita a tvořivost jako motivační prvky v matematice
Název v angličtině:	The activity and creativity as motivating elements in the mathematics
Anotace práce:	Bakalářská práce Aktivita a tvořivost jako motivační prvky v matematice se zabývá soutěží matematický klokan, především kategorie Kadet. Čtvrtá část této práce obsahuje příklady ze sbírky Navrhovaných úloh, která vznikla ve Velké Británii. Cílem mé práce bylo ukázat, že příklady v soutěži jsou stavěné tak aby žáci byli schopni je vyřešit i když matematika není jejich oblíbený předmět.
Klíčová slova:	Matematický klokan, soutěž, motivace
Anotace v angličtině:	This bachelor thesis called "The activity and creativity as motivating elements in mathematics" is concerned with mathematical competitions kangaroo, especially Cadet category. The fourth section of this bachelor thesis contains examples from the collection of Proposed tasks, which originated in the UK. The aim of this thesis is to show that the examples in the competition are built so that students are able to resolve them even if maths is not their favorite subject.
Klíčová slova v angličtině:	Math Kangaroo, contest, motivation
Přílohy vázané v práci:	/
Rozsah práce:	32 s, (32 210)
Jazyk práce:	Český jazyk