UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Diplomová práce

Bc. Eliška Machanová

Matematika se zaměřením na vzdělávání

Vybrané úlohy z matematických soutěží v České republice

Olomouc 2021

Vedoucí práce: doc. RNDr. Jitka Laitochová

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne Eliška Machanová

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat paní doc. RNDr. Jitce Laitochové za věcné rady, odbornou pomoc a ochotu při zpracování diplomové práce.

Dále bych chtěla poděkovat žákům sedmého ročníku Patrikovi, Evě, Jindřichovi a Karolíně díky kterým jsem mohla uskutečnit praktickou část své diplomové práce.

A samozřejmě rodině, která mi byla po celou dobu studia oporou.

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Eliška Machanová

Název práce: Vybrané úlohy z matematických soutěží v České republice

Typ práce: Diplomová práce

Pracoviště: Katedra matematiky, Pedagogická fakulta

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.

Studijní program: UMma, UNJmi, modul pedagogické propedeutiky

Studovaný obor: Předměty pedagogické způsobilosti a společného základu, Matematika se zaměřením na vzdělávání, Německý jazyk se zaměřením na vzdělávání

Forma studia: Prezenční

Rok obhajoby: 2021

Klíčová slova: Matematický klokan, Matematická olympiáda, Pangea, Pythágoriáda, Logická olympiáda, Íránská geometrická olympiáda, soutěž, matematická soutěž, případová studie, počet řešitelů

Jazyk: čeština

Biblographical identification

Author`s first name and surname: Eliška Machanová

Titel: Selected problems from Czech mathematical competitions

Type of thesis: Diploma thesis

Department: Department of Mathematics, Faculty of Education

Supervisor: doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.

Study program: UMma, UNJmi, module of pedagogical propedeutice

Field of study: Daily

Year of presentation: 2021

Key words: Mathematical kangaroo, Mathematical Olympiad, Pangea, Pythagoras, Logical Olympiad, Iranian Geometric Olympiad, competition, mathematical competition, case study, number of researchers

Language: Czech

Obsah

Úvod

Cílem mé diplomové práce je podat stručný přehled matematických soutěží, se kterými se mohou setkat žáci základních škol častěji (Matematický klokan, Matematická olympiáda, Pangea a Pythágoriáda, tak i ty, se kterými se setkávají zřídka (Logická olympiády, Íránská geometrická olympiáda). Ke všem zmíněným soutěžím ujasním pravidla a doplním do jakých kategorií je každá soutěž rozdělena. Teoretickou část ještě doplním o statistiky počtu řešitelů každé soutěže v posledních letech. Na konci první části mé diplomové práce jsem ještě objasním pojem „případová studie“, kterou využiji v praktické části.

Vedlejším cílem práce je ukázat pomocí případových studií, jak žáci přistupují k řešení úloh nejrozšířenější matematické soutěže v České republice, tedy Matematického klokana a zjistit, jaký mají vybraní žáci vztah k matematickým soutěžím a obecně k matematice.

Žákům položím stejné otázky a zadám stejný úkol – vypočítat čtyři vybrané příklady z Matematického klokana z roku 2018, kategorie Benjamín. Jeden příklad za 3 body, dva příklady za 4 body a jeden příklad za 5 bodů.

V diplomové práci rozeberu, jak žáci příklady řešili a proč je tak řešili a srovnávám postup řešení mých čtyř vybraných žáků s ohledem na různé okolnosti.

1. Význam matematických soutěží

Příklady v matematických soutěžích jsou většinou nastavené tak, aby žák nevyužíval pouze vědomosti, kterých student nabyl během školní výuky. Žák by měl být schopen i pohotového rozhodování. Jde tedy o soutěže rozvíjející především schopnost logického uvažování. Řešitel soutěže by měl zadaní pečlivě přečíst a textu porozumět. Kromě matematické gramotnosti vyžadují slovní úlohy v podstatné míře i odpovídající gramotnost čtenářskou. Následně žák zvolí efektivní metodu řešení, díky které pak úlohu vyřeší. Jedná se tedy o rozvoj kognitivní složky osobnosti žáka, především logického úsudku, samostatnosti, prostorové představivosti, matematického myšlení, práce s textem a porozumění textu. Matematické soutěže tedy rozvíjejí schopnost žáků aktivizovat matematické znalosti mimo školní výuku.

Jedním z hlavních významů je motivace a rozvoj zájmu žáků o matematiku. Je to možnost, jak žáky přimět zábavnou a nenásilnou formou učit se matematiku. Někdy i žáci, kteří jsou ve výuce matematiky průměrní nebo slabší mohou uspět, je zde tedy možnost odkrytí potence žáků.

Soutěže umožňují i srovnání nejenom mezi účastníky ve třídě, ale i ve škole, kraji, republice. Některé soutěže umožňují dokonce i mezinárodní srovnání.

Význam matematických soutěží nelze ovšem spatřovat pouze ve vyhledávání a rozvíjení matematických talentů nebo v absolutizaci výsledků žáků ve smyslu reprezentace školy jako prostředku zvyšování její prestiže. Soutěžní úlohy umožňují i mnohem širší bezprostřední využití ve vyučovacím procesu. Společná analýza řešení úloh po skončení soutěže nebo zařazování úloh ze starších ročníků do vyučování mohou vytvářet prostor pro diskusi, hledání i obhajování žákovských řešení, používání argumentů vlastních i přijímání argumentů jiných. Výsledky žáků v soutěžích se mohou v některých případech lišit i od jejich hodnocení a klasifikace v matematice. Tím může řešení soutěžních úloh přispívat ke zpřesnění a objektivizaci hodnocení: pomoci učiteli diagnostikovat dosud neodhalené schopnosti a potence žáků, korigovat dosavadní představy učitelů. K tomu mohou přispět i spontánní rozhovory a besedy se žáky po skončení soutěže. Žákovské reflexe vlastního výkonu
(Kolik myslíš, že máš správně vyřešených úloh? Čemu jsi v zadání nerozuměl? Které úlohy byly pro tebe nejtěžší a které nejlehčí?) mohou poskytovat učiteli cennou zpětnou
vazbu a řadu dalších pedagogicky využitelných podnětů.[1]

[1] NOVÁKOVÁ E., Analýza úloh ze soutěže Matematický klokan a jejich řešení žáky primární školy, Shrnutí výsledků výzkumného šetření. Masarykova univerzita Brno, 2016. strana 57

2. Historie matematických soutěží v České republice

K roku 1885 se připisuje vůbec první matematická soutěž na světě. Konala se v Rumunsku, konkrétně v Bukurešti a byla cílena pro žáky základních škol. Účastnilo se celkem 70 mladých studentů. Nemůžeme ale vyloučit možnost, že se podobné soutěže konaly už jindy před rokem 1885. Jako předchůdce současných matematických a fyzikálních soutěží pro základní a střední školy můžeme brát soutěž v Maďarsku, která začala v roce 1894 a jmenuje se *Eötvös.* Byla sestavena tak, že soutěžící měli čtyři hodiny na vyřešení tří problémů, samozřejmě všechny tři problémy museli řešit sami bez pomoci učitele nebo jiného studenta. Problémy byly navrženy tak, aby otestovaly kreativitu, technické a matematické myšlení. Soutěž *Eötvös* je i dnes velice známá a stále dominuje ve velké části světové soutěžní scény.

2.1. Historie Matematické olympiády

Určitě bych měla zmínit i první mezinárodní olympiádu (IMO – International Mathematical Olympiad), která se konala v roce 1959 v Rumunsku. Původně byla určena pouze pro země východního bloku, ale od té doby se seznam rozrostl na vice než 90 zúčastněných zemí z celého světa. Soutěž se koná každý rok a místo konání se pokaždé mění. Jediná výjimka byla v roce 1980, kdy se soutěž zrušila kvůli nepokojům v Mongolsku. Matematická olympiáda se konala například ve Finsku, Indii, Argentině, Bulharsku a na Kubě. V roce 1974 se soutěže poprvé zúčastnilo USA ve východním Německu. O osm let později, tedy v roce 1981 byly Spojené státy hostitelem celé akce. Naposledy tomu bylo tak v roce 2001. V roce 1959, kdy byla první matematická olympiáda, bylo povoleno až osm účastníků z každé země, postupně se ale povolený počet zmenšoval, zatím se povolené číslo osob ustálilo na šestce. Účastníci soutěže nesmí být starší dvaceti let a nesmí mít žádné postsekundární vzdělávání. Soutěž dává mladým lidem příležitost ukázat svou matematickou zdatnost a umožňuje studentům navázat vztahy s mladými matematiky z celého světa. Akce celkově trvá dva týdny, ale skutečná soutěž pouze dva dny, zbytek času je věnován společenským vztahům a různým prohlídkám hostitelské země s ostatními studenty. Je to tedy určitě skvělá zkušenost, díky které mohou účastníci dosáhnout nevídaných úspěchů ve svých vybraných oborech. Letos, tedy v roce 2021, se koná 62. ročník soutěže v Rusku, konkrétně 14.-24. července v Petrohradě.

Důvod vzniku mezinárodní matematické olympiády zdůrazňuje iniciátor soutěže doc. Tiberiu Roman těmito body:

1. umožnit osobní setkání a navázání přátelských vztahů mezi mládeží téhož věku
2. položit základ k budoucí vzájemné vědecké spolupráci těch příslušníků mládeže, kteří se mají v budoucnu stát vědeckými pracovníky v oboru matematických věd
3. umožnit zúčastněným učitelům matematiky vzájemnou výměnu názorů na budoucí vývoj vyučování matematice
4. organizovat tyto matematické olympiády postupně ve všech dalších zúčastněných zemích
5. účastníkům dát příležitost, aby lépe poznali zemi, kde je mezinárodní MO pořádána[2]

IMO je považována jak neprestižnější mezinárodní matematickou soutěž vůbec. Další soutěže jsou například *Interdisciplinary Contest in Modeling (ICM), Mental Calculation World Cup, Primary Mathematics World Contest (PMWC), Tournament of the Towns* a plno dalších.

Na začátku roku 1862 byl založen Spolek pro volné přednášky z matematiky a fyziky (*Verein für freie Vortrage aus der Mathematik und Physik),* o sedm let později, v roce 1869 se přejmenoval na Jednotu českých matematiků. Během pár let se do skupiny matematiků a fyziků přidalo mnoho učitelů jak středních škol, tak i univerzitních profesorů a vědců. Po celou dobu existence Jednoty vydávali různou odbornou literaturu, učebnice a vědecké monografie. Cílem jednoty bylo zlepšení výuky matematiky a fyziky na všech školách a zajistit větší zájem o studium fyziky a matematiky. Postupně se snažili také uspořádat matematickou soutěž.
Díky matematickým soutěžím mohli získat nové matematiky, kteří zvláště po druhé světové válce byli potřeba díky nastupující vědeckotechnickou revoluci.
První soutěž pro studenty středních škol byly uspořádány v roce 1950. Zatím je uskutečnily pouze kraje Olomoucký a kraj Ostravský.
To inspirovalo Dr. Eduarda Čecha, profesora Karlovy Univerzity, který v té době byl v čele Jednoty, k uspořádání celostátní matematické soutěže s názvem Matematická olympiáda.
„Vzorem k tomu byly v SSSR již tradiční matematické olympiády a dále soutěže toho druhu, pořádané i v jiných zemích lidově demokratických, zvláště v Polsku. Učitelé Olomouckého a Ostravského kraje uspořádali v předchozích dvou letech v krajském měřítku podobné

[2] ZELINKA, R.: II. Mezinárodní matematická olympiáda. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie. Jednota českých matematiků a fyziků, 1961

matematické soutěže pro žáky škol 3. stupně a také soudruzi na Slovensku se chystali v létě r. 1951 uskutečnit ve školním roce 1951/1952 podobnou soutěž. Bezprostředním popudem k uspořádání celostátní matematické soutěže pro žáky našich škol byl návrh prof. Dr. E. Čecha, aby byl ustaven přípravný výbor matematické olympiády, který by celou věc projednal jednak s Ministerstvem školství, věd a umění (MŠVU), jednak s Československým svazem mládeže (ČSM)."[3]

2.2. Historie Matematického klokana

Roku 1951 byl prof. Dr. Eduard Čech ředitelem Ústředního ústavu matematického
Po vzniku Matematické olympiády se začaly matematické soutěže rozrůstat. V roce 1980 vznikla v Austrálii další matematická soutěž, kterou inicioval v roce 1978 australský učitel matematiky Peter O'Halloran. V roce 1991 se v Evropě, konkrétně ve Francii, konala stejná soutěž, inspirovaná soutěží Petera O'Hallorana, kterou iniciovali dva francouzští matematici André Deledicq a Jean Pierre Boudine. Na počest australských kolegům nazvali tuto soutěž „Kangaroo". Již v prvním ročníku se ve Francii zúčastnilo přes 120 000 žáků. V prvním ročníku byla pouze jedna kategorie – pro patnáctileté žáky. Kategorie se v následujících letech rozšířily.

V červnu 1993 se v Paříži konalo setkání organizátorů francouzských matematických soutěží v rámci The World Federation of National Mathematics Competitions (WFNMC), kam byli pozváni také zástupci dalších evropských zemí. Zde byla mimo jiné představena soutěž Kangaroo. Účastníci konference byli ohromeni rostoucím zájmem žáků o tento typ soutěže (120 000 v roce 1991, 300 000 v roce 1992, 500 000 v roce 1993). Sedm evropských zemí – Bělorusko, Maďarsko, Nizozemsko, Polsko, Rumunsko, Rusko a Španělsko – převzalo myšlenku i způsob organizace a v květnu 1994 slavila nová soutěž ve všech zemích velký úspěch. Stále se však jednalo o individuální soutěže, které měly v jednotlivých zemích jiná zadání a také odlišný čas pro řešení. O měsíc později na zasedání Evropské rady ve Štrasburku valné shromáždění delegátů deseti evropských zemí rozhodlo o vytvoření asociace „Kangourou sans frontieresÿ (Kangaroo without Frontiers, AKSF) s volenou radou 6 členů a s právním statutem registrovaným v Paříži. Tím byl odstartován globalizační proces celé soutěže a nastavena základní pravidla platná pro všechny participující země.[4]

[3] VYŠÍN, J., ZELINKA, R.: První ročník matematické olympiády. Praha : Státní ped. nakl., 1952.
[4] VANĚK, V., CALÁBEK, P, NOCAR D.: České stopy v Matematickém klokanovi. Univerzita Palackého v Olomouci 2018

První oficiální ročník Matematického klokana v České republice proběhl 23. března 1995. Pořádala je olomoucká pobočka Jednoty českých matematiky a fyziků společně s katedrami matematiky Přírodovědecké a Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Prvního ročníku se účastnili pouze některé školy z Olomouckého a Moravskoslezského kraje. I tak byl zájem vysoký. Celkově se prvního ročníku v České republice zúčastnilo kolem 25 000 žáků.

V roce 1995 se Matematický klokan rozšířil ze základních škol i pro střední školy.

V říjnu 2000 se konal „Kangaroo meeting 2000“ ve dnech 19. – 22. října v Čelákovicích. Setkání uspořádala z pověření MŠMT ČR Univerzita Palackého v Olomouci ve spolupráci s JČMF a ZŠ J. A. Komenského v Čelákovicích. Vedením týmu pořadatelů z kateder matematiky Přírodovědecké a Pedagogické fakulty UP, Centra výpočetní techniky UP, z Pedagogické fakulty UK Praha a UJE Ústí nad Labem, byl rektorkou UP pověřen RNDr. Josef Molnár, CSc. Hlavním cílem setkání bylo vybrat vhodné úlohy pro jednotlivé kategorie MK z více než 700 navržených úloh. Setkání se zúčastnilo 65 zástupců z 23 evropských zemí, Asie i Ameriky. Na zasedání bylo odhlasováno, že od roku 2001 se ruší dosavadní poplatky za účast zemí v asociaci i v soutěži. ČR splatila financováním Kangarou meetingu 2000 svoje pohledávky z let 1995–2000. Rozhodlo se, že každá země uhradí za každého svého zástupce na mezinárodním setkání 200, - EURO. Každá země vyšle za každých 100 000 účastníků soutěže jednoho svého zástupce.[5]

V současnosti je v asociaci registrováno 84 zemí z celého světa a soutěže se v roce 2018 ve všech kategoriích účastnilo 6 124 834 žáků.

[5] Matematický Klokan: SUMA JČMF. SUMA JČMF [online]. [cit. 02.06.2021]. Dostupné z: https://suma.jcmf.cz/souteze/matematicky-klokan/

V tabulce můžeme vidět porovnání počtu účastníků soutěže mezi Českou republikou a vybranými státy.

stát	počet soutěžících	počet obyvatel	poměrné zastoupení
Francie	322 100	65 605 000	0,491 %
Rusko	1 159 571	142 423 773	0,814 %
Bělorusko	144 416	9 461 800	1,526 %
Maďarsko	39 314	9 957 731	0,395 %
Polsko	371 338	38 533 789	0,964 %
Rumunsko	17 321	19 043 767	0,091 %
Nizozemí	132 502	16 778 806	0,790 %
Španělsko	153 853	47 265 321	0,326 %
Česká republika	401 268	10 553 843	3,802 %
Slovensko	65 580	5 412 008	1,212 %
Německo	910 700	81 993 000	1,111 %
Rakousko	120 315	8 488 511	1,417 %

[6]

2.3. Historie soutěže Pangea

Jedna z těch mladších matematických soutěží je například i u nás známá Pangea, která vznikla v roce 2007 v Německu. Již v roce 2013 se soutěže účastnilo více než 17 evropských zemí, toto číslo každoročně roste. Česká republika se zapojila v roce 2014.

Jméno Pangea náleží prehistorickému uspořádání kontinentů, které v této době byly spojeny v jeden celek. Na základě tohoto si soutěž Pangea stanovila cíl – znovusjednocení žáků jednotlivých zemí z hlediska matematiky.

Cílem je motivovat žáky, podporovat jejich vztah k matematice a ukázat jim její důležitost a propojení se životem včetně schopností samostatného rozhodování a logického uvažování.[7]

[6] VANĚK, V., CALÁBEK, P, NOCAR D.: České stopy v Matematickém klokanovi. Univerzita Palackého v Olomouci 2018, strana 339.

[7] Pangea [online]. [cit. 02.06.2021]. Dostupné z: https://www.pangeasoutez.cz/files/gallery/files/booklet-2014-czech.pdf

3. Matematické soutěže v České republice a jejich pravidla

V České republice se pořádají matematické soutěže pro základní, střední a vysoké školy.

Pro žáky a studenty můžou být matematické soutěžní úlohy, které obvykle nejsou běžného učebnicového typu, jedním z pozitivních motivů ke vnímání matematiky jako něčeho zajímavého.

V této kapitole své diplomové práce bych chtěla soutěže představit, vysvětlit čím se liší a pro jaké studenty jsou určené, zda jsou sestavené pro jednotlivce nebo i skupiny žáků. Ke každé soutěži je uveden jeden názorný příklad se vzorovým řešením. Jsem si vědoma toho, že jeden příklad nemůže plně charakterizovat soutěž, ale i přesto pro lepší představu toho, jak je soutěž pro účastníky náročná jsem se snažila vybrat jeden příklad. Další příklady jsou čtenářům k dispozici v uvedených odkazech.

Všechny příklady jsem vybírala z ročníku 2018, pro šestou nebo sedmou třídu z nejtěžších kategorií.

3.1. Matematická olympiáda

Obrázek 1 - logo Matematické olympiády

První ročník Matematické olympiády se u nás konal již v roce 1952. Soutěž byla prvně zaměřena pouze na střední školy a měla dvě kategorie. Kategorie A, která byla určena pro žáky třetích a čtvrtých ročníků gymnázií a průmyslových škol a kategorii B, která byla určena pro žáky prvních a druhých ročníků výběrových škol třetího stupně.

V prvních dvou ročnících olympiády byly tři soutěžní kola. První kolo bylo studijní, druhé bylo v podobě klauzurní zkoušky, které když byly úspěšně složeny, tak žáci mohli jít do posledního třetího kola, které bylo celostátní a opět bylo formou klauzurní zkoušky.

Ve třetím ročníku přidali další dvě kategorie (A, B, C, D). Kategorie A, B, C byly pro žáky jedenáctiletých středních škol. Kategorie D byla pro žáky osmých tříd vzdělávacích škol, tedy pro žáky s povinnou školní docházkou. Byl to první ročník, kdy byla matematická olympiáda i pro žáky jiných než jen výběrových škol. Popularita této soutěže byla každým rokem vyšší.

3.1.1. Pravidla soutěže

K roku 2021 je celkově devět kategorií.

1. Kategorie A pro žáky 3. a 4. ročníků základních škol,
2. Kategorie B pro žáky 2. ročníků středních škol,
3. Kategorie C pro žáky 1. ročníků středních škol,
4. Kategorie Z9 pro žáky 9. ročníků základních škol,
5. Kategorie Z8 pro žáky 8. ročníků základních škol,
6. Kategorie Z7 pro žáky 7. ročníků základních škol,
7. Kategorie Z6 pro žáky 6. ročníků základních škol,
8. Kategorie Z5 pro žáky 5. ročníků základních škol,
9. Kategorie P, která je zaměřená na informatiku pro žáky 1.- 4. ročníků střední školy.

Tak jako u ostatních matematických soutěží i u Matematické olympiády není účast žáka v soutěži povinná. Když už se ale žák zúčastní, tak soutěží sám za sebe a v kategorii, která odpovídá jeho studijnímu ročníku, jestliže má zájem, může soutěžit i v kategoriích, které jsou určené pro vyšší ročníky.

V matematické olympiádě žáci do výsledkových protokolů nepíšou pouze jednu krátkou odpověď. Do protokolů zapisují i postupy tak, aby bylo možné sledovat jejich myšlenkový pochod.

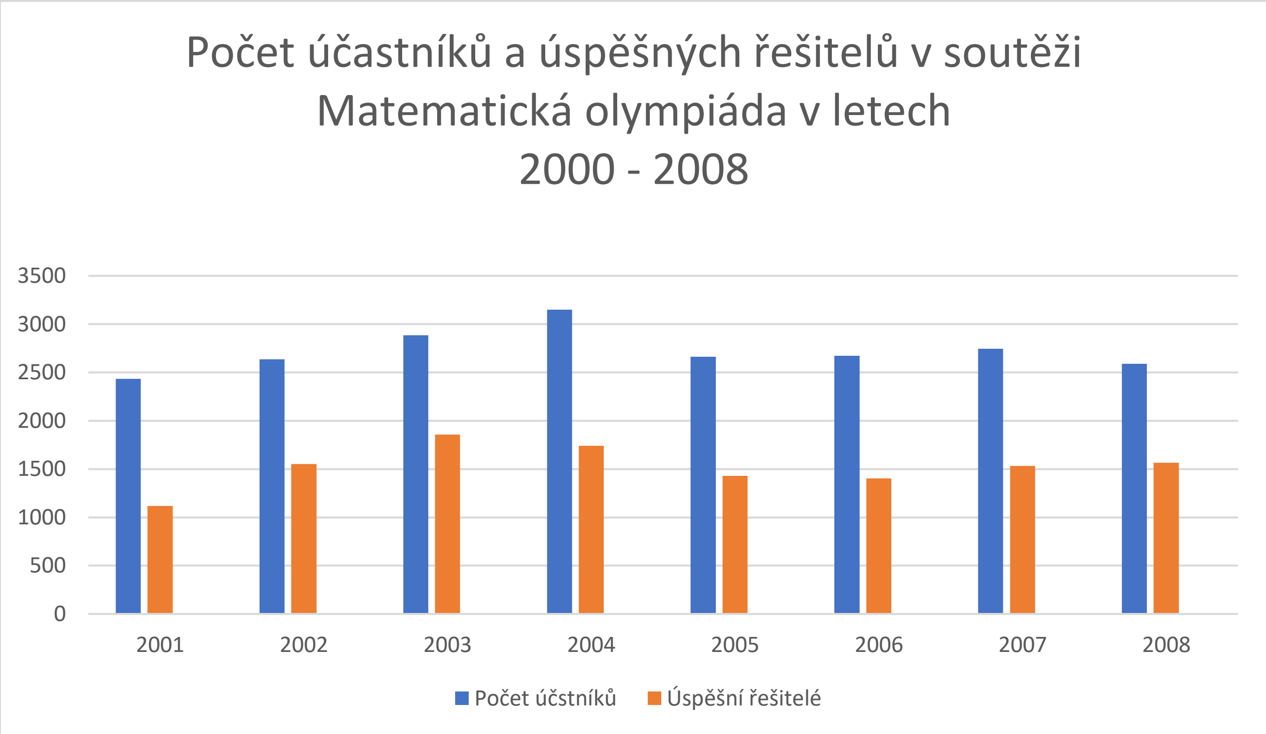
Soutěž MO je sestavěna do dvou nebo tří kol, kategorie Z9 má školní, okresní a krajské kolo, kategorie Z8, Z7, Z6 a Z5 mají pouze školní a okresní kolo.

Školní kolo organizují školy, soutěž ale žáci neřeší ve školách, ale doma (ve svém volném čase). Školské kolo obsahuje šest úloh, žáci mají za úkol napsat řešení alespoň u čtyřech z nich, aby nebyli diskvalifikováni. Učitel potom žákům protokol s výsledky opraví a přiřadí jim známku podle stupnice 1 – výborně, 2 – dobře a 3 – nevyhovuje. Správné nebo jiné výsledky pak učitel s žáky vyřeší a probere jejich řešení příkladů. Výsledky žáků, kteří byli úspěšní, pošle škole okresní komisi MO, která vybere nejlepší řešitele a pozve je k účasti v okresním kolem soutěže.

V okresním kole žáci již neřeší příklady doma, ale pod dohledem učitelů. Délka okresního kola se liší dle kategorií. Žáci z kategorie Z9 řeší 4 soutěžní úlohy v průběhu 4 hodin, žáci z kategorie Z6 až Z8 řeší 3 soutěžní úlohy v průběhu 2 hodin a žáci z kategorie Z5 řeší 3 úlohy v průběhu 90 minut. Řešení úloh se už neznámkuje, ale boduje. Udělené body se sečtou a sestaví se pořadí účastníků okresního kola. Ti účastníci, kteří získají předepsaný počet bodů se stanou úspěšnými řešiteli.

Krajské kolo, které je určeno pouze pro kategorii Z9 a probíhá úplně stejně jako kolo okresní.

V grafu můžeme vidět počet účastníků a počet úspěšných řešitelů v soutěži Matematická olympiáda v letech 2000 – 2008.

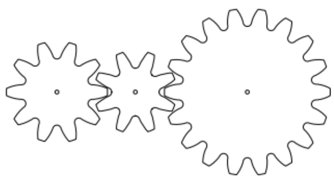


3.1.2. Ukázkový příklad

Příklad z Matematické olympiády z roku 2018, kategorie Z7

Zadání:

Bětka si hrála s ozubenými koly, která skládala tak, jak je naznačeno na obrázku. Když pak zatočila jedním kolem, točila se všechna ostatní. Nakonec byla spokojena se soukolím, kde první kolo mělo 32 a druhé 24 zubů. Když se třetí kolo otočilo přesně osmkrát, druhé kolo udělalo pět otáček a část šesté a první kolo udělalo čtyři otáčky a část páté. Zjistěte, kolik zubů mělo třetí kolo



Řešení:

Na všech kolech je počet zubů použitých při otáčení stejný (každý zub počítáme tolikrát, kolikrát byl v kontaktu s jiným zubem na jiném kole). Podle zadání umíme o tomto počtu říct následující.

První kolo mělo 32 zubů a udělalo čtyři otáčky a část páté, tedy bylo použito víc než $32 \cdot 4 = 128$ a méně než $32 \cdot 5 = 160$ zubů. Druhé kolo mělo 24 zubů a udělalo pět otáček a část šesté, tedy bylo použito víc než $24 \cdot 5 = 120$ a méně než $24 \cdot 6 = 144$ zubů. Třetí kolo se otočilo přesně osmkrát, tedy počet použitých zubů je dělitelný osmi. Dohromady, počet použitých zubů je číslo, které je násobkem osmi, je větší než 128 a menší než 144. Takové číslo je jediné, totiž 136. Třetí kolo mělo $136 : 8 = 17$ zubů.[8]

3.1.3. Matematická olympiáda pro středních školy

Matematická olympiáda pro základní a střední školu se od obtížnosti zadání příliš neliší.

Kategorie jsou pro střední školu stanoveny následovně:
kategorie A je určena pro studenty maturitních a předmaturitních ročníků,
kategorie B je určena pro studenty, kterým zbývá do maturity více než 2 roky,
kategorie C je určena pro studenty, kterým zbývá do maturity více než 3 roky,
kategorie P, která je určena pro studenty všech ročníků a je zaměřena na programování.

Pro kategorii A jsou stanoveny tři kola. Kolo školní, krajské a ústřední. Pro kategorii A jsou kola pouze dvě, tedy stejně, jak tomu je na základních školách. Kolo školní a krajské. Školní kolo ve všech kategoriích má dvě části, část domácí a část klauzurní. V domácí části jsou sice obtížnější úlohy, ale student má na vypracování více času a úlohy jsou nastavené tak, aby se při jejich řešení žák něčemu přiučil. Po jejich řešení student odevzdá příklady svému učiteli matematiky, který je opraví a ohodnotí na stupnici 1 – výborně, 2 – dobře a 3 – nevyhovuje. Jestli student vyřeší alespoň čtyři příklady nejhůř ohodnocena za dobře, bude pozván k účastni klauzurní části školního kola. Ti, kteří nejlépe vyřeší příklady ve školním kole, mohou se zúčastnit kola krajského, kde stejně jako žáci základních škol budou řešit čtyři úlohy ve stanoveném čase čtyř hodin.

V kategorii A se zúčastní ústředního kola ti, kteří byli nejlepší řešitelé krajského kola

[8] 68. ročník (2018/2019) - Matematická Olympiáda. Úvod - Matematická Olympiáda [online]. Dostupné z: http://www.matematickaolympiada.cz/cs/olympiada-pro-zakladni-skoly/68-rocnik-18-19

z celé republiky. Během ústředního kola budou moct studenti používat pouze psací a rýsovací potřeby. Ti nejlepší z ústředního kola mohou být vybráni do mezinárodní matematické olympiády, kam si každý zúčastněný stát vybere družstvo.

V kategorii P je pouze domácí část školního kola, nejlepší řešitelé poté postupují do krajského kola a dále i do ústředního kola stejně jak tomu je v kategorii A. Vítězové ústředního kola se účastní mezinárodní olympiády v informatice.

3.2. Matematický klokan

Obrázek 2 - logo Matematického klokana

V roce 1995 u nás začal celosvětově známý Matematický klokan. Kořeny této soutěže začínají v roce 1980 v Austrálii, do Evropy se dostala v roce 1991, první ročník se konal v Paříží a k nán, do České republiky, se soutěž dostala poprvé v roce 1995. Pořadatelem soutěže je již výše zmíněná Jednota českých matematiků a fyziků, která spolupracuje s Pedagogickou a Přírodovědeckou fakultou Univerzity Palackého v Olomouci.

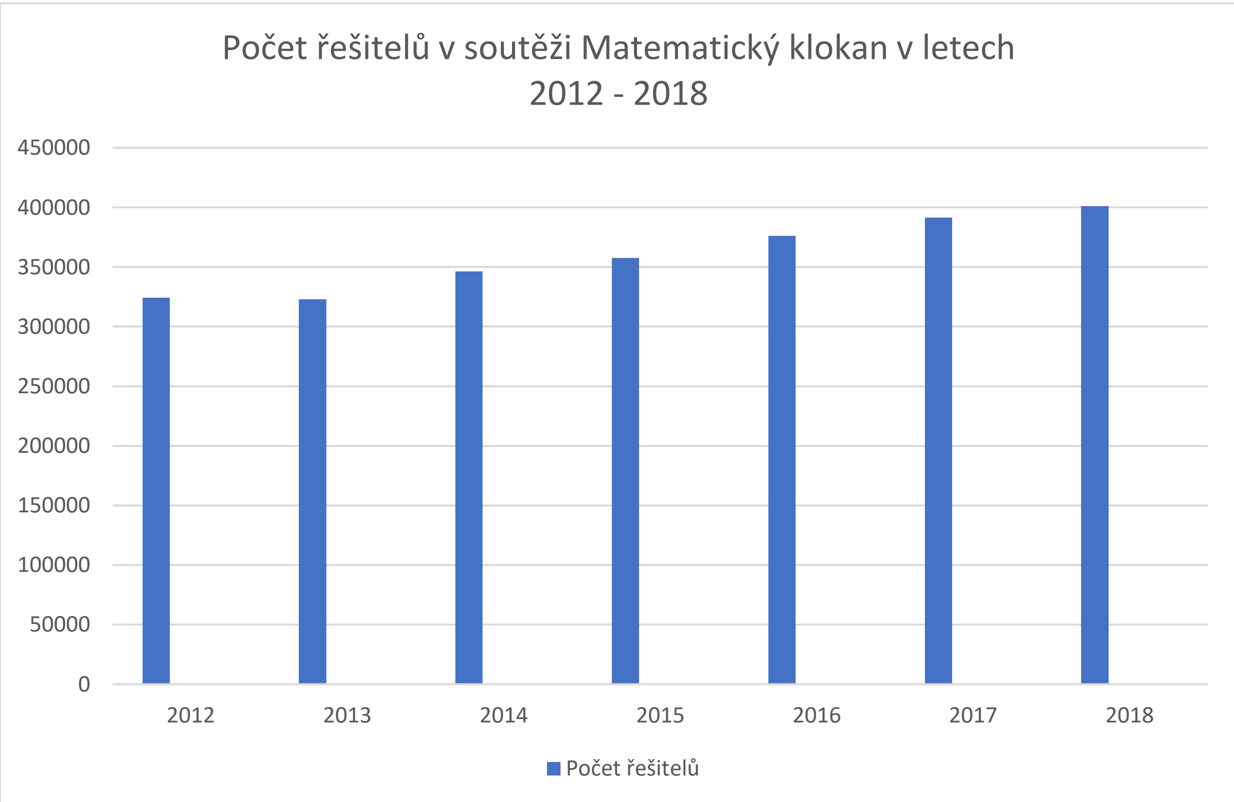
3.2.1. Pravidla soutěže

Soutěž opět zahrnuje různé kategorie dle studijního ročníku žáků. Celkově jich je šest. Kategorie jsou pojmenovány různě, *Cvrček* (pro 2. a 3. třídu), *Klokánek* (4. a 5. třída), *Benjamín* (6. a 7. třída), *Kadet* (8. a 9. třída), *Junior* (1. a 2. ročník střední školy), *Student* (3. a 4. ročník střední školy).

Matematický klokan má až čtyři kola. Kolo školní, oblastní, republikové a mezinárodní. Každá kategorie má určený počet příkladů (24), které mají žáci vyřešit v časovém limitu (buď 60 nebo 75 minut) a úlohy jsou seřazeny podle obtížnosti do tří částí. Část za tři body, která

obsahuje nejjednodušší příklady, část za 4 body, která obsahuje příklady střední obtížnosti a část za pět bodů, která obsahuje příklady nejsložitější.
U Matematického klokana žáci vybírají správnou odpověď z pěti nabízených řešení. Například u Matematické olympiády je to jinak. U Matematické olympiády píšou žáci postup svého řešení do záznamového archu, který následně ohodnotí vyučující matematiky.
Výsledy se u Matematického klokana nehodnotí ve škole, ale zasílají se za celou Českou republiku do Olomouce, kde je vyhodnotí a určí nejlepší řešitelé, kteří dostanou různé věcné ceny.
Existuje i Přírodovědný klokan, který je podobný jako Matematický klokan. Liší se tím, že je určený pouze pro tercie, kvarty, kvinty a sexty a úlohy nejsou jenom z matematiky, ale i z fyziky, chemie, biologie a geografie.
Letošní ročník soutěže Matematický klokan proběhl dne 19. března 2021 distančně. Taktéž tomu bylo i v roce 2020.

V následujícím grafu můžeme vidět, jak postupně rostly počty řešitelů v posledních letech.



3.2.2. Ukázkový příklad

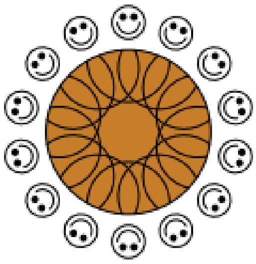
Příklad z Matematického klokana z roku 2018, kategorie Benjamín

Zadání:

Kolem kulatého stolu sedí 14 osob. Každá z nich je buď lhář, nebo mluví pravdu.

Každá tvrdí: „Oba mí sousedé jsou lháři."

Zjistěte největší možný počet lhářů u stolu.



(A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10 (E) 14

Řešení:

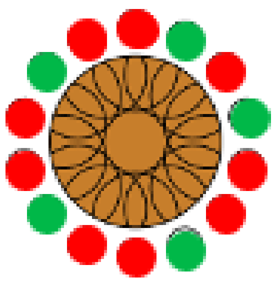
„Oba mí sousedé jsou lháři."

Lhář (L) - Oba jeho soused říkají pravdu → P – L – P

- Jeden soused říká pravdu. Druhý lže. → L – L – P

Pravdomluvný (P) - L – P – L

Začneme lhářem. Vedle každého lháře umístíme jednoho lháře a jednoho pravdomluvného.



Lháře jsem označila červeně. Pravdomluvné zeleně.

Z obrázku můžeme vidět, že největší možný počet lhářů je 9, tedy odpověď C.

3.2.3. Matematický klokan pro střední školy

Matematický klokan je mezinárodně koordinovaná soutěž, která je připravována nejenom pro žáky základních škol, ale i pro studenty středních škol.

Pro střední školy jsou kategorie následující: *Junior* (1. a 2. ročník), *Student* (3. a 4. ročník).

Pravidla jsou totožné jako pro žáky základních škol.

Úlohy ze soutěže vyšly v následujících publikacích (vše nakladatelství Prodos):

- *Sbírka Klokánek (Bohumil Novák, Anna Stopenová, Martina Uhlířová, Josef Molnár) — pro žáky 4. a 5. roč. ZŠ, formát A4, rozsah 64 stran, celkem 268 úloh*
- *Sbírka Benjamín (Bronislava Růžičková, Milan Kopecký, Josef Molnár) — pro žáky 6. a 7. roč. ZŠ, formát A4, rozsah 64 stran, celkem 245 úloh*
- *Sbírka Kadet (Petr Emanovský, Jitka Hodaňová, Radek Horenský, Josef Molnár) — pro žáky 8. a 9. roč. ZŠ, formát A4, rozsah 64 stran, celkem 250 úloh*
- *Sbírka Junior (Radek Horenský, Petr Rys, Jaroslav Zhouf, Josef Molnár) — pro studenty 1. a 2. roč. SŠ, formát A4, rozsah 64 stran, celkem 180 úloh*
- *Sbírka Student (Pavel Calábek, Jaroslav Švrček, Tomáš Zdráhal, Josef Molnár) — pro studenty 3. a 4. roč. SŠ, formát A4, rozsah 64 stran, celkem 220 úloh*[9]

3.3. Pythagoriáda

Obrázek 3 - logo Pythagoriády

Pythagoriáda je první z výše uvedených soutěží, která je určena pouze pro žáky 5., 6., 7. a 8. ročníků základních škol.

[9] Matematický Klokan :: SUMA JČMF. SUMA JČMF [online]. [cit. 02.06.2021]. Dostupné z: https://suma.jcmf.cz/souteze/matematicky-klokan/

3.3.1. Pravidla soutěže

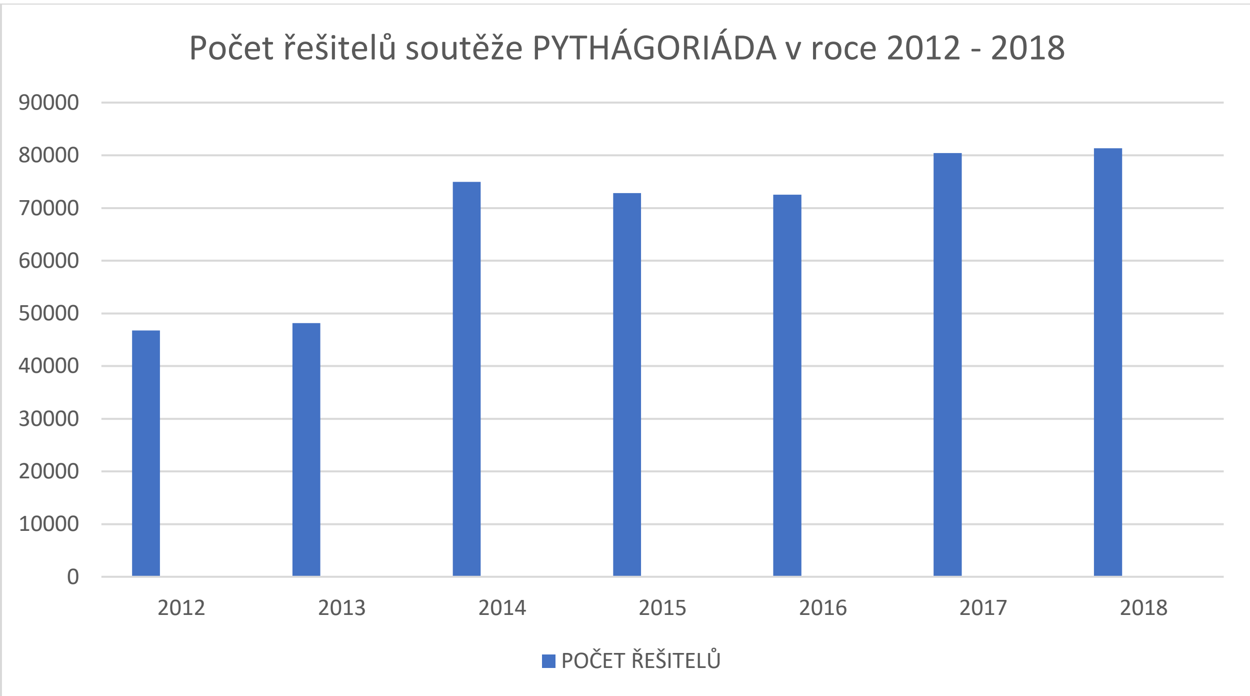
Soutěž má dvě kola, školní a okresní, a obsah úloh nepřesahuje výstupy z RVP. Student se může zúčastnit soutěže v kategorii vyšší, než je on sám, obráceně to však není možné.

Soutěž trvá 60 minut v každé kategorii, za správnou odpověď dostane student 1 bod. Úspěšný řešitel je ten, který měl minimálně 10 bodů. 10 bodů je i hranice, která umožňuje postup do dalšího okresního kola.

Okresní kolo probíhá stejně jako kolo školní. První tři nejlepší řešitelé dostanou diplom a věcný dar v ceně určené zvláštním právním předpisem.

Ve školním roce 2019/2020 Pythagoriáda neproběhla, nejbližší plánovaný ročník je v listopadu roku 2021, zdali to epidemiologická situace umožní.

V následujícím grafu můžeme vidět, jak se postupně měnily počty řešitelů v posledních letech.



3.3.2. Ukázkový příklad

Příklad z Pythagoriády z roku 2018, kategorie 7. třída

Zadání: *Vypočítejte a výsledek napište jako zlomek v základním tvaru.*[10]

$$\frac{1}{2} : \frac{2}{3} : \frac{3}{4} : \frac{4}{5} : \frac{5}{6} : \frac{6}{7} : \frac{7}{8} : \frac{8}{9}$$

Řešení:

$$\frac{1}{2} : \frac{2}{3} : \frac{3}{4} : \frac{4}{5} : \frac{5}{6} : \frac{6}{7} : \frac{7}{8} : \frac{8}{9} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{7}{6} \cdot \frac{8}{7} \cdot \frac{9}{8} = \frac{1}{2} \cdot \frac{9}{2} = \mathbf{\frac{9}{4}}$$

3.4. Logická olympiáda

Tato soutěž je pořádaná Mensou České republiky.

Obrázek 4 - logo Logické olympiády

Mensa je mezinárodní společenská organizace založená roku 1946 v Oxfordu.
Je to nevýdělečné apolitické sdružení nadprůměrně inteligentních lidí bez rozdílu rasy a vyznání. [11]

Jak už z názvu vyplývá, tak soutěž je založena na logických úlohách, které soutěžící řeší samostatně. Soutěž není o vědomostech, které se žáci učí ve škole, je hlavně o kreativním přístup a schopnosti pohotového rozhodování. Jde tedy o soutěž rozvíjející především schopnost logického uvažování.

[10] Starší zadání soutěží. Základní škola, Hradec Králové, M. Horákové 258 [online]. Základní škola, Hradec Králové, M. Horákové 258 [cit. 29.04.2021]. Dostupné z: http://www.zshorakhk.cz/matematika/starsi-zadani-soutezi

[11] Mensa České republiky. Mensa České republiky [online][cit.2.04.2021]. Dostupné z: http://www.mensa.cz/mensa/#quest1

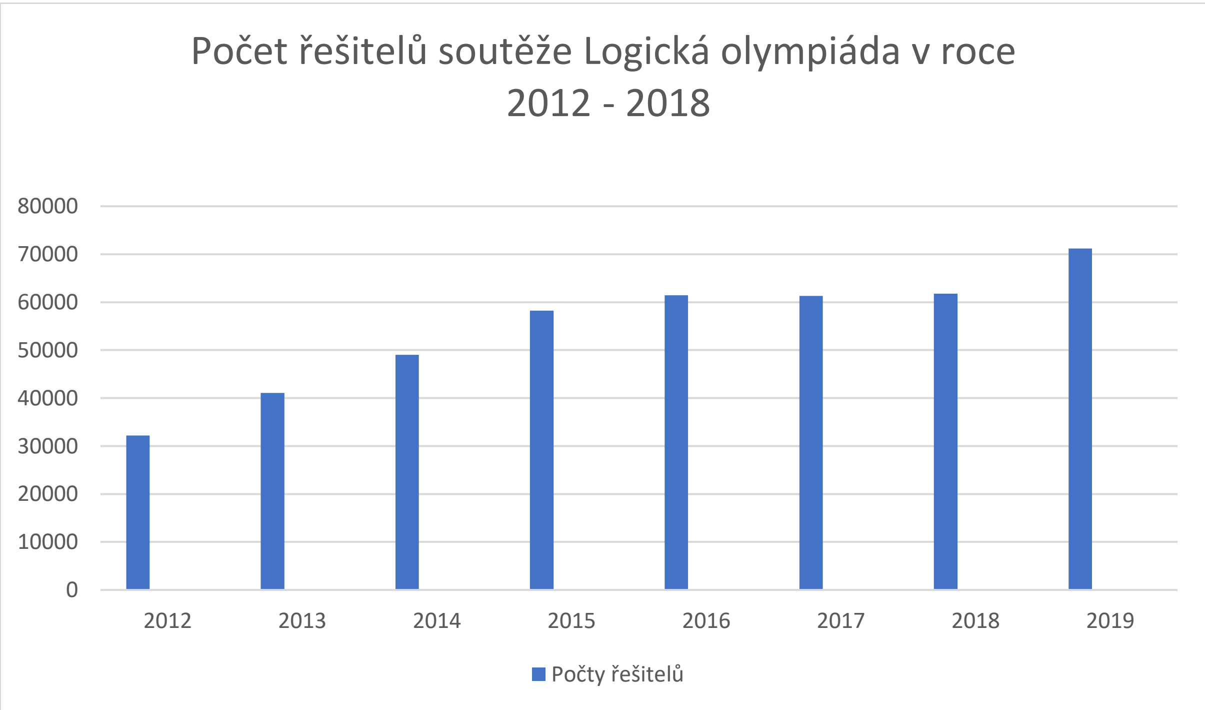
3.4.1. Pravidla soutěže

Opět se jedná o soutěž s různými kategoriemi a jako jedna z mála má i kategorii pro mateřské školy, dále kategorie A1 pro žáky 1. třídy, kategorie A2 pro žáky 2. třídy, kategorie A pro žáky 3. – 5. třídy, kategorie B pro 6. – 9. třídu a kategorie C, která je určena pro všechny ročníky a druhy středních škol.

Soutěž má tři kola, základní, krajské a finále. Základní kolo, které je on-line, je jenom pro kategorii A1 a A2. Délka testu pro kategorii MŠ je 15 minut., 20 minut pro A1 a A2, 30 minut pro kategorii A a B a 35 minut pro kategorii C. Z kategorie MŠ úspěšní řešitelé postoupí do okresních kol. Z kategorie MŠ, A, B a C postoupí nejlepší řešitelé do okresních kol, které je už prezenční formou.

Soutěžící v každé kategorii mají za úkol vyřešit 7 úloh.

V následujícím grafu můžeme vidět, jak se postupně měnily počty řešitelů v posledních letech.



3.4.2. Ukázkový příklad

Příklad z Logické olympiády z roku 2018, kategorie B

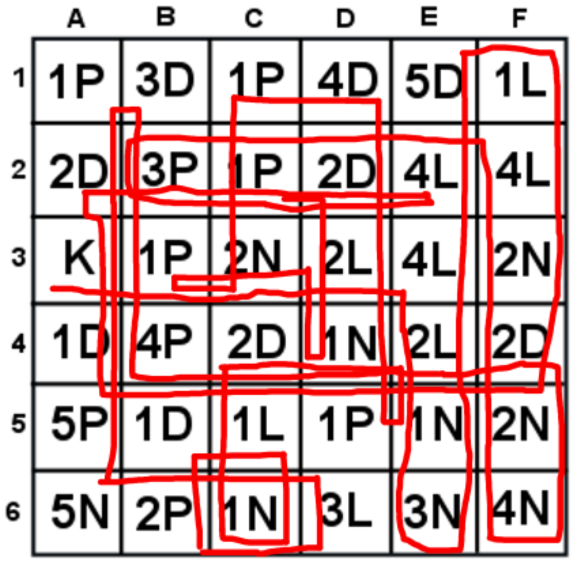
Zadání: *Nalezněte správnou cestu k poslednímu políčku K. Na každé políčko musíte vstoupit. Pozor, ale pouze jednou. Značení políček znamená: Číslice – počet tahu a písmena – směr (P – doprava, D – dolů, N – nahoru, L – doleva)*

Na které políčko vstoupíte jako první?

Cestu popište nebo zakreslete. [12]

	A	B	C	D	E	F
1	1P	3D	1P	4D	5D	1L
2	2D	3P	1P	2D	4L	4L
3	K	1P	2N	2L	4L	2N
4	1D	4P	2D	1N	2L	2D
5	5P	1D	1L	1P	1N	2N
6	5N	2P	1N	3L	3N	4N

Řešení:



[12] zadání | Logická olympiáda. AKTUALITY | Logická olympiáda [online]. [cit. 29.04.2021]. Dostupné z: https://www.logickaolympiada.cz/ukazky/

Začátek celého hada začíná na políčku 2C.

- *Já jsem příklad řešila tak, že jsem vstoupila na políčko K a značila si cestu od konce.*

3.5. Íránská geometrická olympiáda

Íránská geometrická olympiáda (IGO) je mezinárodní soutěž, které se účastní více než čtyřicet zemí. Ročník IGO 2020 byl v České republice popáté.

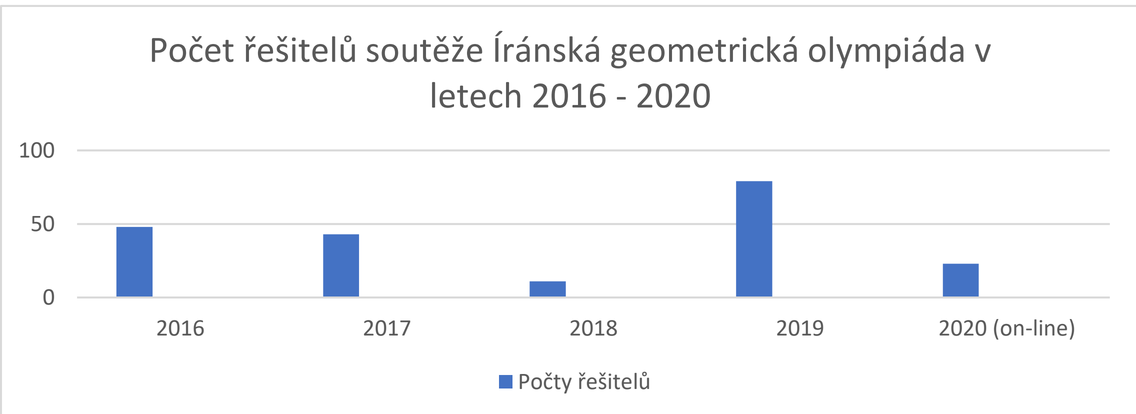
Obrázek 5 - logo Íránské geometrické olympiády

3.5.1. Pravidla soutěže

Jedná se o soutěž, kdy žáci řeší pět geometrických úloh, na které mají celkově čtyři a půl hodiny. Každá z úloh je za osm bodů.

Kategorie jsou rozděleny na *Mladší*, která je určena pro žáky 7. a 8. třídy základních škol, *Střední*, která je pro žáky 9. tříd základních škol a 1. ročník středních škol, *Starší*, která je pro studenty 2. a 3. ročníků středních škol. IGO má i kategorii *Otevřenou*, která je pro veřejnost bez omezení věku. Ročník 2020 byl kvůli epidemiologické situaci výjimečně on-line.

Tato soutěž není v České republice tak známá, účastní se většinou pouze vybraní jednotlivci, kteří v geometrii vynikají, a ne celé třídy, jak tomu je například v Matematickém klokanovi. Proto se počet řešitelů pohybuje pouze v desítkách.



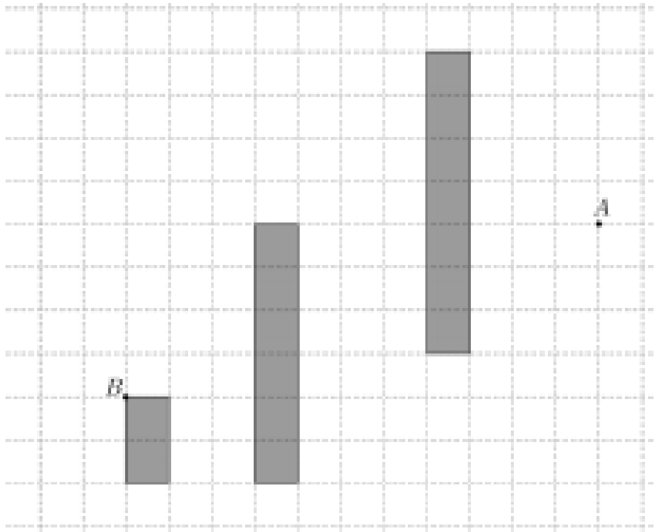
V roce 2016 se Íránské geometrické olympiády zúčastnilo 31 zemí. O dva roky později se číslo téměř zdvojnásobilo. V roce 2018 se olympiády zúčastnilo 56 zemí.

3.5.2. Ukázkový příklad

Příklad z Íránské geometrické olympiády z roku 2016, kategorie Mladší

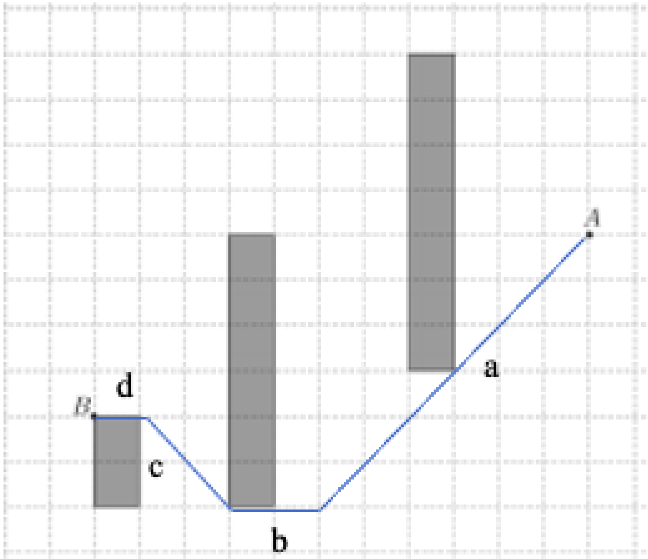
Zadání:

Ali se chce přesunout z bodu A do bodu B. Nemůže zacházet dovnitř černých ploch, ale muže se libovolně pohybovat po bílé ploše (po celé rovině, nejen po hranách mřížky). Pomozte Alimu najít nejkratší cestu mezi A a B. Pouze nakreslete cestu a napište, jak je dlouhá.[13]



[13] Íránská geometrická olympiáda. PraSe — matematický korespondenční seminář MFF UK [online]. Dostupné z: https://prase.cz/igo.php

Řešení:



Strana *a* je dlouhá *8,49 cm.*

Strana *b* je dlouhá *2 cm*.

Strana *c* je dlouhá *2,83 cm.*

Strana *d* je dlouhá *1 cm.*

Když sečteme všechny strany, vyjde nám výsledek.

$8{,}49 + 2 + 2{,}83 + 1 = 14{,}32\ cm.$

3.6. Pangea

Obrázek 6 - logo Pangea

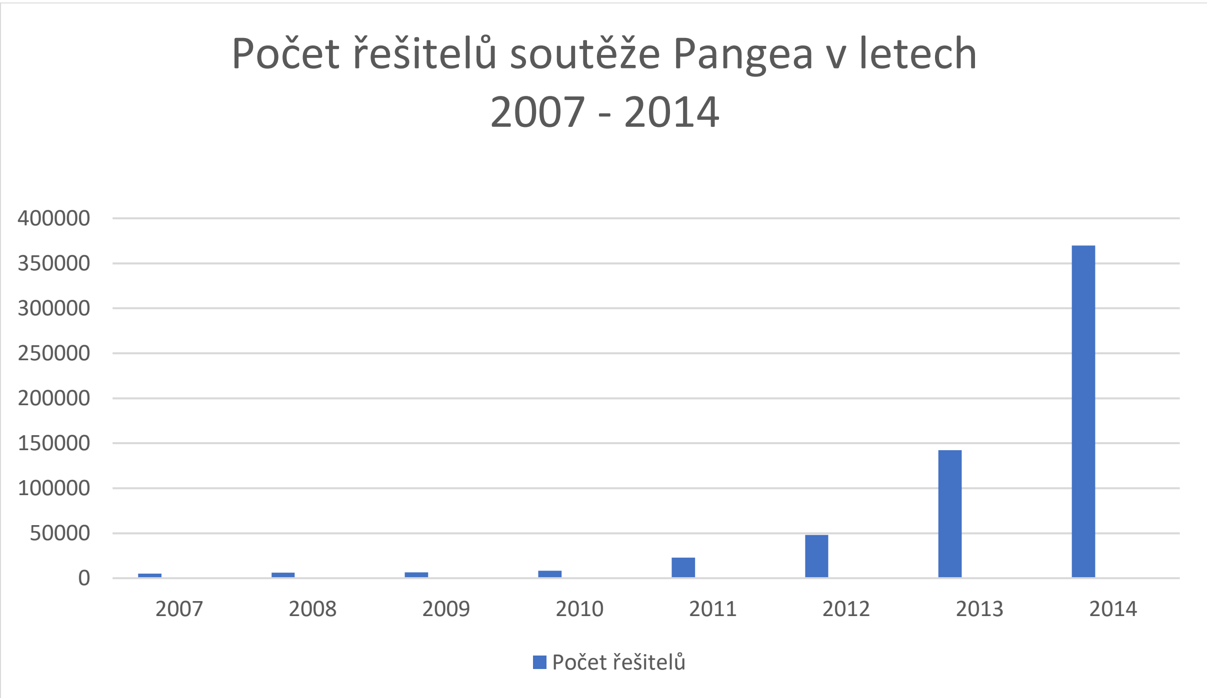
Pangea je matematická soutěž pořádaná matematickým spolkem Maridian. První ročník se v České republice uskutečnil roku 2014, jedná se tedy o jednu s nejmladších matematických soutěží v České republice. Vznikla v sousedním Německu roku 2007. Celkově se zatím do soutěže Pangea zapojilo více než 22 evropských zemí.

3.6.1. Pravidla soutěže

Pangea je určena pro studenty základních škol a víceletých gymnázií. Kategorie soutěže nejsou nijak složité, vždy je odlišné zadání pro každou třídu od 4. do 9. ročníku základní školy. Žáci mají 45 minut čistého času na vyplnění 15 otázek.

Nejedná se čistě jenom o soutěž, která je zaměřena na matematiku. Například ročník 2020/2021 obsahoval témata věda a výtvarné umění.

Soutěž probíhá ve dvou kolech. Jedno kolo je školní a druhé finálové. Nejlepší řešitelé prvního kola jsou pozváni do Prahy do druhého, finálového, kola. Finálové kolo, které je o 15 minut delší a o 5 otázek obsáhlejší, proběhlo 18. června 2021.



3.6.2. Ukázkový příklad

Příklad ze soutěže Pangea z roku 2018, ročník 7.

Zadání:

Důležitým měřítkem pro autobusové dopravce je průměrná obsazenost spojů. Některé linky jsou kvůli jejich malé obsazenosti téměř vždy ztrátové, a proto je třeba ztráty kvůli zachování dopravní obslužnosti doplatit z financí měst či krajů.

Odpovězte, jaká část autobusu na lince Praha-Plzeň byla obsazena (obsazená místa jsou vyznačena červeně)?[14]

Zdroj: www.amsbus.cz

a) 50 % *autobusu*

b) tři čtvrtiny autobusu

c) $\frac{5}{11}$ *autobusu*

d) $\frac{26}{55}$ *autobusu*

e) $\frac{55}{110}$ *autobusu*

Řešení:

Celkem je sedáků 55.

Obsazených sedáků je 25.

Celkově bylo obsazeno $\frac{25}{55} = \frac{5}{11}$ *autobusu.*

[14] Otázky | Pangea. Pangea [online]. Dostupné z: https://www.pangeasoutez.cz/ulohy

Případová studie

V praktické části budu vypracovávat několik případových studií, proto bych ráda objasnila, co to vlastně případová studie je, jak se liší od klasického výzkumu a proč jsem si ji vybrala. V odborné literatuře je možné se setkat i s jinými označeními, než je případová studie. Například sociální práce s jednotlivcem, individuální sociální práce, nebo i s anglickým výrazem casework. *Sociální pracovník, zabývající se sociální případovou prací, bývá označován jako případový pracovník, nebo také případový manažer*. (Mühlpachr, 2004)

V rámci případové práce se setkáváme s dalšími pojmy:

Případová studie (kazuistika, case study)

- *je ucelená a podrobná studie jedné osoby. Jde o intenzivní metodu studia jednotlivého případu s celkově utříděným pohledem, obsahující základní charakteristiky osobnosti jedince, jeho záliby, vztahy aj. ; obsahuje anamnézu, katamnézu (popis), analýzu, interpretaci, diskusi a závěr*

Případová studie je v oblasti sociální práce často uplatňovanou metodou.

Případ (case)

- *jedná se o klienta sociální služby od chvíle, kdy je o práci s ním vedena dokumentace.*

Případová dokumentace (case file)

- *jedná se o záznam vedení případu.* [15]

Případová studie neboli studium na případu je velice účinná učební metoda, která odráží skutečnou životní (školní, pracovní) situaci nebo problém. Principem metody je skupinové řešení připraveného „případu“, který může být skutečný nebo simulovaný. Metoda je vhodná pro výuku na druhém stupni základních škol, na středních a vyšších odborných školách.[16]

Tuto metodu jsem si vybrala z toho důvodu, že jsem psala diplomovou práci v době pandemické situace Covid-19. Prvně jsem chtěla dělat výzkum sedmých tříd. Jedné sedmé třídy z městské školy a druhé sedmé třídy z vesnické školy. A rozlišit, jak žáci vybrané příklady z Matematického klokana řešili a proč je tak řešili. Bohužel výuka byla ještě v té době vedena

---

[15] MATOUŠEK, O. (Eds.). (2001). Základy sociální práce. Praha: Portál.
[16] SITNÁ, D. (2013). Metody aktivního vyučování: spolupráce ţáků ve skupinách. Praha: Portál.

formou distanční, takže jsem neměla možnost se k žákům dostat blíž.

Naštěstí znám pár dětí, které chodí do sedmé třídy, osobně, tak jsem se rozhodla udělat s nimi případovou studii.

<u>Případová studie jako didaktická situace</u>

Jedním ze způsobů, jak zlepšit didaktickou přípravu studentů učitelství, je zařazení metody případových studií. Případová studie je v podstatě komplexní a kreativní řešení zadané didaktické situace v simulovaném didaktickém prostředí. Didaktická situace je chápána jako krátkodobá interakce mezi učitelem a je charakterizována daným obsahem a způsobem řešení. Tedy zvolenými metodami, prostředky a formami. Její používání přináší velmi dobré výsledky při vytváření základních učitelských dovedností. Pomáhá mimo jiné odbourávat strach z neúspěchu při prvních výstupech na pedagogické praxi. Je to velmi intenzivně rozvíjená oblast aplikovaného pedagogického výzkumu.[17]

[17] MACH, P. (2012) [online] Případová studie jako nástroj kreativity. Fakulta pedagogická ZČU v Plzni. Dostupné z: https://tvv-journal.upol.cz/pdfs/tvv/2009/01/24.pdf

Praktická část

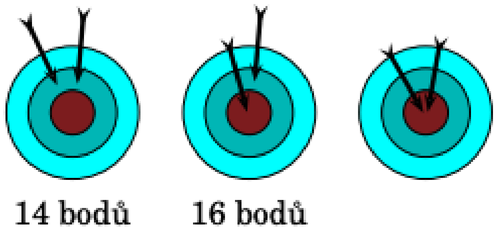
V praktické části své diplomové práce jsem měla prvně v plánu udělat menší dotazník a dát vypočítat vybrané příklady z Matematického klokana dětem ze sedmé třídy. Bohužel mi to ale pandemická situace neumožnila. Proto jsme se rozhodla udělat případovou studii na vybraných žácích sedmého ročníku. Žáci nejsou spolužáci ani známí, vybrala jsem je takto proto, abych měla co nejvíce rozdílných výsledků a odpovědí.

Případové studie jsem vypracovala následovně. S vybranými žáky jsem se setkala osobně. V první řadě jsem seznámila se čtenáři dotazované žáky. Zeptala jsem se jich na jejich vztah k matematice a konkrétně i na to, jaký mají názor na matematické soutěže. V druhé části svých studií jsem dala vybraným žákům vypočítat čtyři příklady z Matematického klokana z roku 2018, kategorie Benjamín.

Vybrané příklady s názorným řešením

1. **<u>Příklad za 3 body</u>**

   Dana střílí na terč. V prvním kole získala 14 bodů a ve druhém kole 16 bodů (viz obrázek). Kolik bodů získala ve třetím kole?

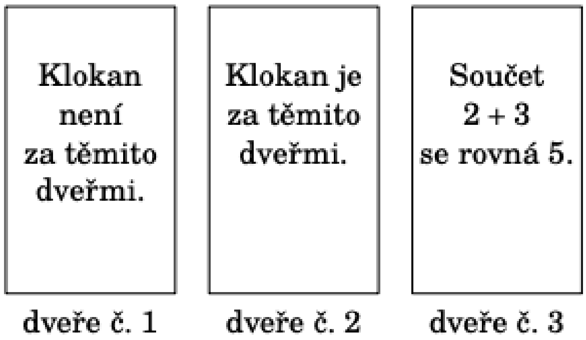


(A) 17 (B) 18 (C) 19 (D) 20 (E) 22

- Při prvním hodu jeden šíp byl za 7 bodů. Střed terče je za 9 bodů.
  Výsledek je tedy B.

2. **<u>Příklad za 4 body</u>**

Za jedněmi dveřmi je klokan. Na každých dveřích je napsán výrok, z nichž pouze jediný je pravdivý. Za kterými dveřmi je klokan?



(A) Za dveřmi č. 1.

(B) Za dveřmi č. 2.

(C) Za dveřmi č. 3.

(D) Může být za každými dveřmi.

(E) Může být za dveřmi č. 1 i č. 2.

- Když počítáme s tím, že klokan je za dveřmi číslo 1, tak je pravdivý výrok pouze na dveřích číslo 3. A za dveřmi číslo 2 klokan není, tím pádem i na dveřích číslo 2 je nepravdivý výrok. Takže klokan je za dveřmi číslo 1. Pouze v tomto případě je pouze jeden výrok pravdivý, a to ten na dveřích číslo 3.

3. **<u>Příklad za 4 body</u>**

V obrázku nahraďte písmena číslicemi tak, aby byl vypočet správný (různá písmena značí různé číslice). Kterou číslici představuje písmeno B?

$$\begin{array}{r} ABC \\ +\,CBA \\ \hline DDDD \end{array}$$

(A) 8 (B) 2 (C) 4 (D) 5 (E) 6

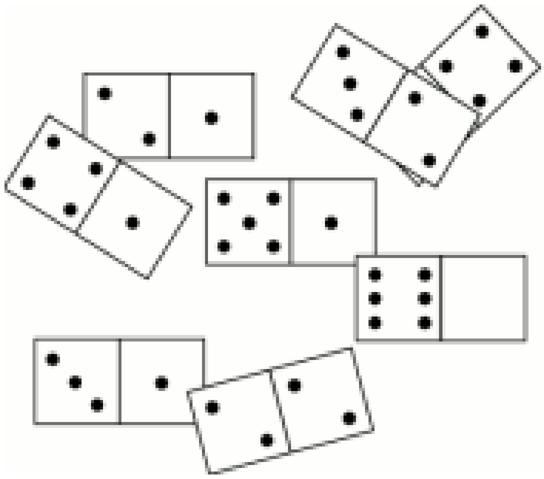
- Správné řešení:

$$\begin{array}{r} 6\,0\,5 \\ +\,5\,0\,6 \\ \hline 1\,1\,1\,1 \end{array}$$

Výsledek má být A.

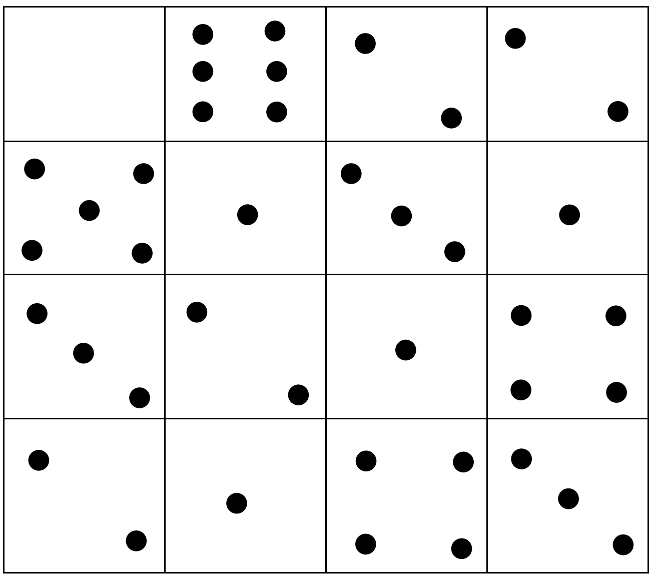
4. <u>Příklad za 5 bodů</u>

Na obrázku je 8 klasických dominových kostek. Polovina jedné dominové kostky je překryta. Ze všech 8 dominových kostek jsme vytvořili čtverec 4 x 4 tak, že počet ok v každém řádku i sloupci byl stejný. Kolik ok je na zakryté části dominové kostky?



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

- Čtyři řádky a čtyři sloupce – součet ok tedy musí být dělitelný 4. Počet ok: $2 + 1 + 4 + 1 + 5 + 1 + 3 + 1 + 2 + 2 + 6 + 3 + 2 + 4 + 0 = 37$
- Z daných možností vyhovuje pouze číslo 3, neboť $37 + 3 = 40$ a 40 je dělitelné čtyřmi.
- Čtverec 4×4 může vypadat například takto:



1. žák Patrik, žák 7. třídy, 12 let

- Patrik je mladší bratr od mé blízké kamarádky Nikoly. Nikola studovala stavební inženýrství v Brně na Masarykově univerzitě, proto jsem se i rozhodla Patrika vyzpovídat a dát mu vypočítat vybrané příklady. Tím, že je Nikola talentovaná na matematiku a vždycky ji bavila, jsem usoudila, že by to její bratr mohl mít podobně.
- Patrik navštěvuje základní školu ve Zlíně, rád sportuje, chodí na procházky, běhá, dělá lukostřelbu a hraje piškvorky.

Matematika Patrika baví, i přesto, že ho rodiče k matematice nikdy nevedli, ani nepracují v oboru, kde by matematiku aktivně využívali. Našel si k ní cestu sám.

Výuka matematiky ve škole Patrikovi vůbec nevyhovuje, hlavně kvůli paní učitelce, která vede jeho výuku – je zmatená a nevysvětlí látku pořádně. A to se sám považuje se poctivého studenta, který se snaží dávat pozor a říká, že by se zařadil do lepší pětiny ve své třídě. Uznává, že ho matematika bavila například v páté třídě o něco víc, protože byly vyučovací hodiny vedeny lépe a zábavněji. I přesto ale nikdy neměl z matematiky na vysvědčení jinou známku než jedničku.

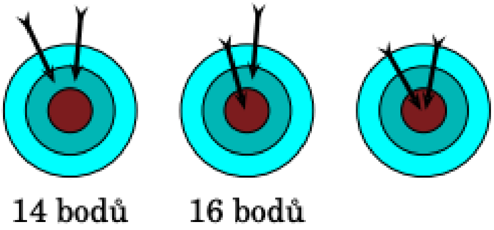
V posledních dvou letech jim na základní škole rozšířili výuku informatiky, především o základy programování, které ho začaly bavit. Jeho snem k dnešnímu dni je právě práce programátora. Už si i zjistil, že ve Zlíně na Univerzitě Tomáše Bati, fakultě aplikované informatiky od školního roku 2022 otevírají nový obor Programování aplikací a her na které by se chtěl v budoucnu přihlásit.

Patrik se účastnil jak Matematického klokana, tak i Matematické olympiády. Do Matematické olympiády ho vybrala paní učitelka jako premianta třídy, aby reprezentoval jejich školu. Bohužel se moc dobře neumístil, ale i tak na to vzpomíná jako na dobrou zkušenost. Sám mi řekl, že má radši numerické počítání než slovní nebo logické úlohy, které jsou většinou v těchto soutěžích obsaženy, proto ho například Matematický klokan moc nebaví.

Kdyby si měl vybrat mezi Matematickou olympiádou a nebo Matematickým klokanem, tak by si určitě vybral Matematického klokana, jelikož mu vyhovují navržené odpovědi typu A, B, C,…, které v Matematické olympiádě nejsou.

1. **<u>Příklad za 3 body</u>**

   Dana střílí na terč. V prvním kole získala 14 bodů a ve druhém kole 16 bodů (viz obrázek). Kolik bodů získala ve třetím kole?

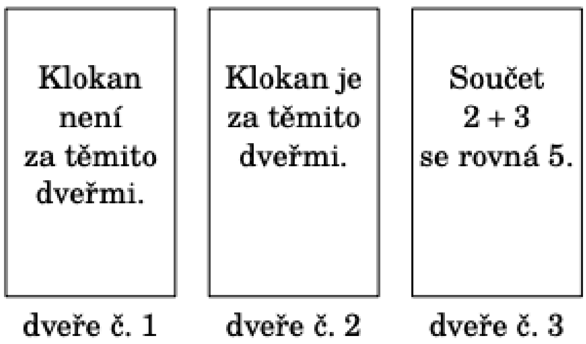


(A) 17 (B) 18 (C) 19 (D) 20 (E) 22

- Tento příklad Patrik vypočítal bez problému. Uvědomil si, že při prvním hodu jeden šíp byl za 7 bodů, proto už lehce dopočítal, že střed terče je za 9 bodů. Výsledek dal tedy správně – B.

2. **<u>Příklad za 4 body</u>**

   Za jedněmi dveřmi je klokan. Na každých dveřích je napsán výrok, z nichž pouze jediný je pravdivý. Za kterými dveřmi je klokan?



(A) Za dveřmi č. 1.
(B) Za dveřmi č. 2.
(C) Za dveřmi č. 3.
(D) Může být za každými dveřmi.
(E) Může být za dveřmi č. 1 i č. 2.

- Druhý vybraný příklad byl o něco složitější. Kdyby byl stanoven nějaký časový limit, tak by na tomto příkladu ztratil hodně času. Po dlouhém přemýšlení dal nakonec odpo-věď C. Když jsem se ho zeptala proč tak usoudil, tak mi odpověděl, že je to jediný stoprocentně pravdivý výrok. Odpověděl tedy chybně a zakroužkoval C.

3. **<u>Příklad za 4 body</u>**

   V obrázku nahraďte písmena číslicemi tak, aby byl vypočet správný (různá písmena značí různé číslice). Kterou číslici představuje písmeno B?

$$\begin{array}{r} ABC \\ +\,CBA \\ \hline DDDD \end{array}$$

(A) 8 (B) 2 (C) 4 (D) 5 (E) 6

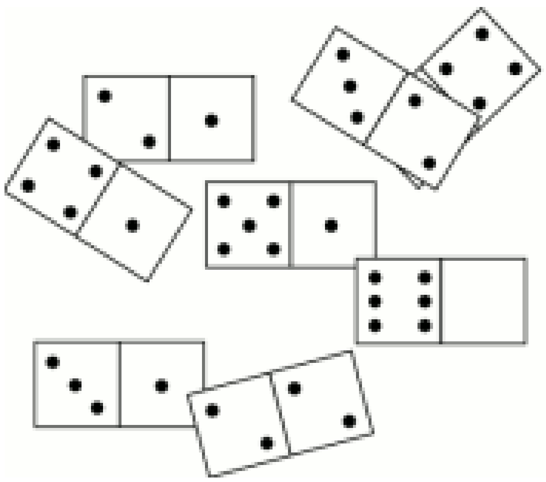
- Tady se ukázalo, že žáci jsou někdy moc ukvapení. Nejprve si Patrik nevšiml, že je v zadání napsané „různá písmena značí různé číslice“. A potom chtěl tak moc dostat výsledek o čtyřech stejných číslech, že je sečetl nesprávně.

$$\begin{array}{r} 5\,5\,6 \\ +\,6\,5\,5 \\ \hline 1\,1\,1\,1 \end{array}$$

Výsledek dal chybně - D.

4. **<u>Příklad za 5 bodů</u>**

   Na obrázku je 8 klasických dominových kostek. Polovina jedné dominové kostky je překryta. Ze všech 8 dominových kostek jsme vytvořili čtverec 4 x 4 tak, že počet ok v každém řádku i sloupci byl stejný. Kolik ok je na zakryté části dominové kostky?



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

- Myslela jsem si, že s tímto příkladem bude mít Patrik největší problémy, jelikož je za pět bodů a má být nejsložitější.

  Nejtěžší bylo pro Patrika si uvědomit, co vlastně znamená čtverec 4×4, není na takový zápis zvyklý, dle něho ho ve škole zatím nikdy nepoužili.

  Když jsem mu zápis 4×4 vysvětlila, tak měl příklad vypočítaný vážně rychle a správně.
- Chtěl tedy vytvořit čtverec 4×4 tak, že počet ok na každém řádku i v každém sloupci bude stejný. Čtyři řádky a čtyři sloupce – součet ok tedy musí být dělitelný 4.

  Počet ok: $2 + 1 + 4 + 1 + 5 + 1 + 3 + 1 + 2 + 2 + 6 + 3 + 2 + 4 + 0 = 37$
- Z daných možností vyhovuje pouze číslo 3, neboť $37 + 3 = 40$

  a 40 je dělitelné čtyřmi.
- Výsledek dal Patrik správně C.

Jakmile Patrik dořešil poslední příklad, prošli jsme si ještě jednou všechny příklady společně a vysvětlila jsem mu, kde a proč udělal chyby. Většinou se chytal za hlavu, jelikož buď nepochopil zadání správně, anebo si ho špatně přečetl. Řekl mi, že ho to ale velmi bavilo a že si zkusí vypočítat nějaké příklady z Matematického klokana doma ve svém volném čase, protože cítí, že by mohl být v některých příkladech lepší a uvědomuje si, že podobné typy příkladů se objevují i na přijímacích zkouškách na střední školu, kam se za dva roky bude hlásit.

2. **žákyně Eva**, žákyně 7. třídy, 13 let

- Eva je dcera od mé spolupracovnice a navštěvuje stejnou školu ve Zlíně jako výše uvedený Patrik, jenom chodí do vedlejší, sportovně zaměřené třídy. Její záliby jsou různé sporty, především aerobik, tancování a jízda na bruslích. Volného času moc nemá, jelikož má tréninky aerobiku každý den, když už se ale nějaký volný čas najde, tak ho tráví se svými kamarádkami

Pozitivní vztah k matematice měla už od školky, protože už tam navštěvovala matematický kroužek pro předškoláky, který byl veden stejně jako výuka matematiky ve škole. Na matematice ji baví nejvíc to, že je na celém světe stejná, že to není jako jazyk, který je téměř v každém státě odlišný, sama řekla, že je to technický a logický jazyk, kterým se dá dorozumět na celém světě.

Matematiku má ráda, nikdy neměla na vysvědčení z matematiky jinou známku než jedničku, i přesto, že její rodiče matematiku v oblibě nemají, nevyužívají ji při práci a ani Evu nikdy k tomuto předmětu nevedli. Začala ji bavit především díky matematickému kroužku, který navštěvovala ve školce. Ještě o něco víc si matematiku oblíbila na druhém stupni základní školy, kdy jejich hodiny vedla hodná paní učitelka, která všechny moc chválila a snažila se je motivovat na základě pochvaly, a ne výhružkami nebo testy, jak tomu dle Evy dělá většina učitelů matematiky.

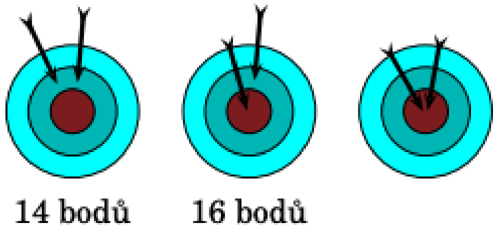
Její vysněnou prací je architektka, baví ji rýsování a vytváření něčeho nového, proto si je vědoma, že matematika bude součástí jejího profesního života. Po základní škole se chce hlásit na průmyslovou školu ve Zlíně a následně se chce přihlásit stavební fakultu ČVUT v Praze. Když jsem se jí ptala proč nechce například do Brna, tak mi řekla, že chce žít v Praze, protože k ní má blízko, jelikož její tatínek je z Prahy.

Zúčastnila se dvakrát soutěže Matematický klokan, do Matematické olympiády ji paní učitelka zatím nikdy nevybrala. Ještě zná od kamarádů, kteří navštěvují jinou základní školu, soutěž Pangea, ale té se její škola nikdy neúčastnila.
Její největší úspěch byl, když se v Matematickém klokanovi umístila ve školním kole druhá, dostala se do kola okresního, ale tam se už tak dobře neumístila. Má ale jednoho spolužáka Matěje, který se účastnil celostátního kola Matematické olympiády a umístil se na druhém místě.

Kdyby si Eva mohla vybrat mezi klasickou výukou matematiky, anebo samostatném řešení úloh z nějaké matematické soutěže, tak by si určitě vybrala samostatné řešení úloh.

1. **<u>Příklad za 3 body</u>**

   Dana střílí na terč. V prvním kole získala 14 bodů a ve druhém kole 16 bodů (viz obrázek). Kolik bodů získala ve třetím kole?

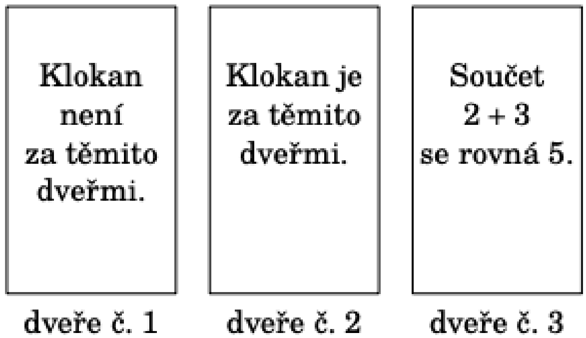


(A) 17 (B) 18 (C) 19 (D) 20 (E) 22

- Eva první příklad vypočítala bez problémů a výsledek dala během minuty správně – B.

2. **<u>Příklad za 4 body</u>**

   Za jedněmi dveřmi je klokan. Na každých dveřích je napsán výrok, z nichž pouze jediný je pravdivý. Za kterými dveřmi je klokan?



(A) Za dveřmi č. 1.
(B) Za dveřmi č. 2.
(C) Za dveřmi č. 3.
(D) Může být za každými dveřmi.
(E) Může být za dveřmi č. 1 i č. 2.

- Vypadalo to, že tento příklad pochopí Eva stejně nesprávně, jako ho pochopil Patrik. Pak si ale zadání ještě několikrát pomalu a důrazně přečetla, až ho pochopila správně. Zakroužkovala tedy odpověď správně A.

3. **<u>Příklad za 4 body</u>**

   V obrázku nahraďte písmena číslicemi tak, aby byl vypočet správný (různá písmena značí různé číslice). Kterou číslici představuje písmeno B?

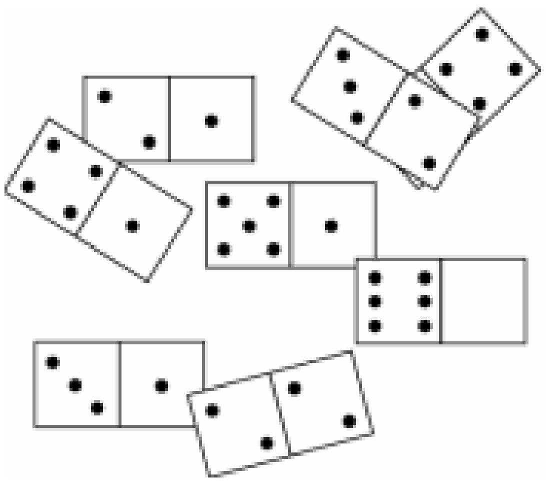
$$\begin{array}{r} ABC \\ +\,CBA \\ \hline DDDD \end{array}$$

(A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 5 (E) 6

- U tohoto příkladu jsem byla zvědavá, jestli Eva nebude tak ukvapená jako byl Patrik. Přečetla si zadání asi pětkrát a pak postupně zkoušela dosazovat nabízené řešení do rovnic. Šla do toho velmi opatrně a pomalu. Právě proto ji nejspíš hned vyšlo správné řešení A.

4. **<u>Příklad za 5 bodů</u>**

   Na obrázku je 8 klasických dominových kostek. Polovina jedné dominové kostky je překryta. Ze všech 8 dominových kostek jsme vytvořili čtverec 4 x 4 tak, že počet ok v každém řádku i sloupci byl stejný. Kolik ok je na zakryté části dominové kostky?



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

- Tady mi přišlo, že se Eva ani pořádně nesnažila. Dvakrát si přečetla zadání a řekla, že tento příklad počítat nebude, jelikož si s ním neví rady. Společně jsme si ho potom prošly, vysvětlila jsem jí ho a uznala, že nebyl zas tak obtížný. Sama se mi přiznala, že většinou příklady v Matematickém klokanovi za 5 bodů nepočítá, aby neztratila čas.

Eva na mě působila o něco klidněji než Patrik. Patrik byl při počítání příkladů nervózní a ukvapený. Nejspíš to bylo i tím, že Evu znám více než Patrika, takže se přede mnou tolik nestyděla a nebála se. Celkově příklady počítala přesněji a rychleji.

Zarazilo mě, že Eva automaticky nepočítá příklady z Matematického klokana za 5 bodů. Říkala, že si třeba přečte zadání, ale že se nad nimi moc nezamýšlí, jelikož si myslí, že jsou na ni moc obtížné. Pokoušela jsem se ji vysvětlit, že někdy nemusí být o tolik obtížnější než příklady za 4 body, jestli jsem ale její postoj změnila netuším.

3. žák Jindřich., žák 7. třídy, 13 let

- Jindřich je můj bratranec, navštěvuje základní školu s rozšířenou výukou jazyků ve Zlíně. Je sportovně založený, hraje od třetí třídy házenou, jezdí na bruslích a chodí s kamarády hrát fotbal.

Jeho nejoblíbenější předmět ve škole je právě matematika a fyzika. I přesto, že je Jindřich provokatér a škole nevěnuje tolik času, kolik by měl, tak vychází s učiteli dobře. Matematiku má rád proto, že mu jako jeden z mála předmětů dává smysl, hezky na sebe jednotlivé látky navazují a především proto, že je to předmět, do kterého se nemusí nic učit nazpaměť, stačí, aby probíranou látku ve škole pochopil.

Jindřich měl naposledy jedničku na vysvědčení z matematiky v páté třídě. Od té doby téměř pravidelně dostává dvojky. Sám mi řekl, že si myslí, že by na jedničku z matematiky měl, ale že mu stačí dvojka, se kterou i tak může uspět s vyznamenáním.

Výuka matematiky ve škole Jindřichovi vyhovuje, mají schopného pana učitele, který se je snaží učit hrou. Každý týden hrají ve výuce alespoň jednu didaktickou hru, takže dle Jindry nejsou hodiny nudné. Na prvním stupni měli paní učitelku, která látku dobře vysvětlila, ale nevyučovala zábavným způsobem, takže ho v tu dobu matematika tolik nebavila.

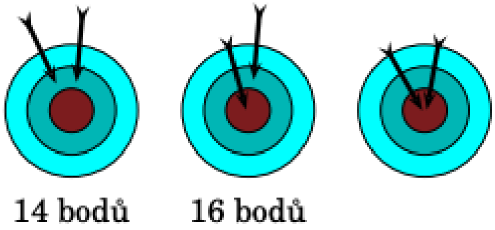
Na otázku, čím se chce živit, až bude dospělý, mi odpověděl, že bude profesionální házenkář v Německu.

K číslům má blízko díky svému tatínkovi, který studoval na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Maminka je ale opak a matematice se snaží celý život vyhýbat.

Matematické soutěže se zúčastnil pouze jednou, a to Matematického klokana, slyšel i o Matematické olympiádě, ale nikdy na ni nebyl přítomen. Soutěže ho baví, protože mu připomínají některé příklady připomínají sudoku, které téměř denně luští před spaním. Sám říká, že je celá matematika „hra s čísly“.

1. <u>**Příklad za 3 body**</u>

   Dana střílí na terč. V prvním kole získala 14 bodů a ve druhém kole 16 bodů (viz obrázek). Kolik bodů získala ve třetím kole?

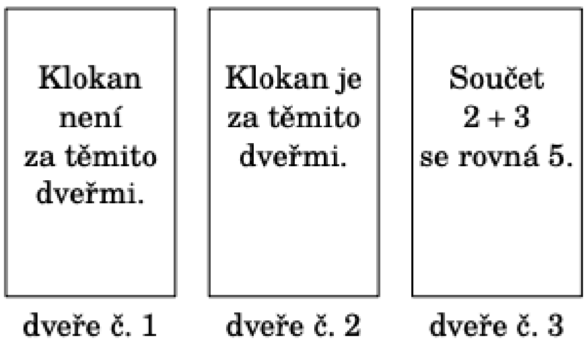


(A) 17 (B) 18 (C) 19 (D) 20 (E) 22

- Stejně jako u Evy a Patrika zakroužkoval Jindřich během pár vteřin správnou odpověď B.

2. <u>**Příklad za 4 body**</u>

   Za jedněmi dveřmi je klokan. Na každých dveřích je napsán výrok, z nichž pouze jediný je pravdivý. Za kterými dveřmi je klokan?



(A) Za dveřmi č. 1.
(B) Za dveřmi č. 2.
(C) Za dveřmi č. 3.
(D) Může být za každými dveřmi.
(E) Může být za dveřmi č. 1 i č. 2.

- Jindřich se snažil několik minut pochopit zadání příkladu. Bohužel i přes velkou snahu se mu to nepovedlo a zakroužkoval špatnou odpověď za C, protože stejně jak Patrik, hledal v zadání jedno tvrzení, které je stoprocentně pravdivé. Proto teda zakroužkoval odpověď C, i když tušil, že zadání pochopil nesprávně, jelikož by to dle něho bylo až moc jednoduché.

3. **<u>Příklad za 4 body</u>**

   V obrázku nahraďte písmena číslicemi tak, aby byl vypočet správný (různá písmena značí různé číslice). Kterou číslici představuje písmeno B?

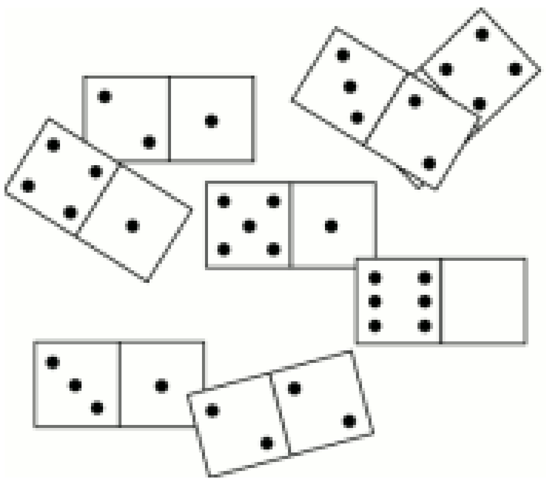
$$\begin{array}{r} ABC \\ +\,CBA \\ \hline DDDD \end{array}$$

(A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 5 (E) 6

- Jelikož vím, že je Jindřich velmi šikovný na základní numerické operace, tak jsem si myslela, že mu tento typ příkladu nebude dělat nějaký větší problém. Bohužel se ale do zadání zamotal. Usmyslil si, že je výsledek 5, tedy D a nedokázal se od něho odtrh-nout. Neustále si za svým tvrzením stál, i přesto, že mu výpočet nevycházel.

4. **<u>Příklad za 5 bodů</u>**

   Na obrázku je 8 klasických dominových kostek. Polovina jedné dominové kostky je překryta. Ze všech 8 dominových kostek jsme vytvořili čtverec 4 x 4 tak, že počet ok v každém řádku i sloupci byl stejný. Kolik ok je na zakryté části dominové kostky?



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

- Tady Jindřich ztratil téměř 15 minut. Myslím, že by dokonce po chvilce dokázal říct zadání příkladu nazpaměť, když si ho tolikrát přečetl. Pokoušel se k výsledku dostat, i když jsem mu sama říkala, ať už zkusí třeba nějakou odpověď tipnout, protože bychom spolu jinak byli až do noci, tak mi odvětil, že ne, že na to přijde.
  Bohužel se mu to nepovedlo, takže tento příklad nevypočítal.

Líbilo se mi, že se Jindřich viditelně snažil. I přesto, že nad některými příklady strávil deset minut času, tak se jeho snaha o nic nezmenšovala.
Na konci jsme si společně projeli celý test ještě jednou a každý příklad jsem mu vysvětlila, byl trošku smutný a zklamaný, že například na ten druhý příklad nepřišel sám. Z celkového projevu mi došlo, jak moc je Jindřich cílevědomý a ambiciózní. Možná kdyby lehce ubral a například se k nějakému příkladu, který by „nechal uležet“ vrátil později, tak by na řešení přišel snáz. Během testu jsem mu to radila, ale chtěl udržet pořadí příkladů a žádný nechtěl přeskočit.
U Jindry se mi potvrdilo, že žák, který matematiku ovládá a baví ho, tak nemusí v Matematickém klokanovi nebo v jiné matematické soutěži uspět dle očekávání.

4. žákyně Karolína, žákyně 7. třídy, 12 let

- Karolína je dcera od rodinných známých, kteří bydlí v Újezdě – nedaleké obci u Zlína. Chodí do místní základní školy, kde její maminka pracuje jako zástupce ředitele.
- Je velmi aktivní, nejenom co se sportu týče. Navštěvuje hodiny tance, dělá gymnastiku, hraje na klavír, zpívá ve sboru a každý den si chodí hrát s kamarády na hřiště, které mají hned vedle baráku.

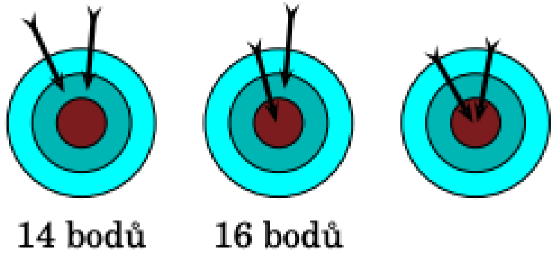
Nejoblíbenější předmět Karolíny je český jazyk a hudební výchova, tedy stejné předměty, které má vystudované její maminka. Vždy byla vedena spíše k těm humanitně zaměřeným předmětům. Její starší sestra Vendula nedávno absolvovala na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého s aprobací český jazyk a německý jazyk. Takže se dá říct, že Karolína pochází z učitelské rodiny, možná i proto je její sen stát se paní učitelkou na druhém stupni.

Výuka matematiky Karolíně ve škole vyhovuje, mají mladou paní učitelku, která žáky ráda chválí a motivuje. I přesto, že matematiku nemá zrovna v lásce, tak nikdy neměla z matematiky na vysvědčení jinou známku než jedničku. A co se týče třídy, tak v ní vyniká. Dle Karolíny vynikat v matematice v rámci její třídy není vůbec těžké.
Její spolužáci mají problém se základními numerickými operacemi.

Matematické soutěže zná, několikrát se účastnila Matematického klokana a jednou i Matematické olympiády. Ani jedna ze soutěží, kterých se zúčastnila, ji nebavily. Raději by měla klasickou výuku matematiky. Sama se přiznala, že odpovědi někdy i hádá a nad příklady moc nepřemýšlí.

1. **<u>Příklad za 3 body</u>**

   Dana střílí na terč. V prvním kole získala 14 bodů a ve druhém kole 16 bodů (viz obrázek). Kolik bodů získala ve třetím kole?



(A) 17 (B) 18 (C) 19 (D) 20 (E) 22

- Karolíně správně u příkladu došlo, že při prvním hodu jeden šíp měl hodnotu 7 bodů, tedy že prostřední kruh na terči je za 7 bodů, druhý obrázek v příkladu úplně přeskočila a u třetího obrázku si řekla, že střed terče bude určitě za 10 bodů, takže celkově Dana ve třetím kole získala 20 bodů. Odpověděla tedy špatně - D.

2. **<u>Příklad za 4 body</u>**

   V obrázku nahraďte písmena číslicemi tak, aby byl vypočet správný (různá písmena značí různé číslice). Kterou číslici představuje písmeno B?

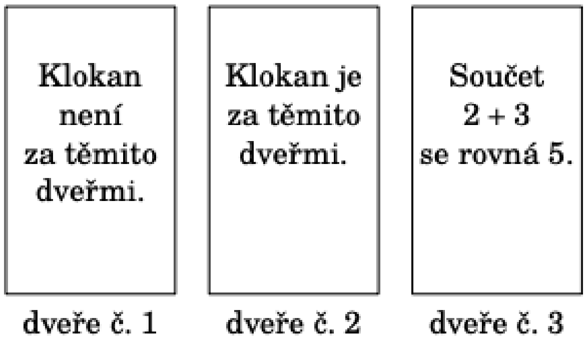
$$\begin{array}{r} ABC \\ +\,CBA \\ \hline DDDD \end{array}$$

(A) 8 (B) 2 (C) 4 (D) 5 (E) 6

- Zadání si Karolina přečetla minimálně desetkrát, i přesto ale řekla, že příklad sice chápe, ale že vůbec netuší, jak ho má vypočítat.
- Tak si nesprávně tipla odpověď C.

5. **<u>Příklad za 4 body</u>**

Za jedněmi dveřmi je klokan. Na každých dveřích je napsán výrok, z nichž pouze jediný je pravdivý. Za kterými dveřmi je klokan?



(A) Za dveřmi č. 1.

(B) Za dveřmi č. 2.

(C) Za dveřmi č. 3.

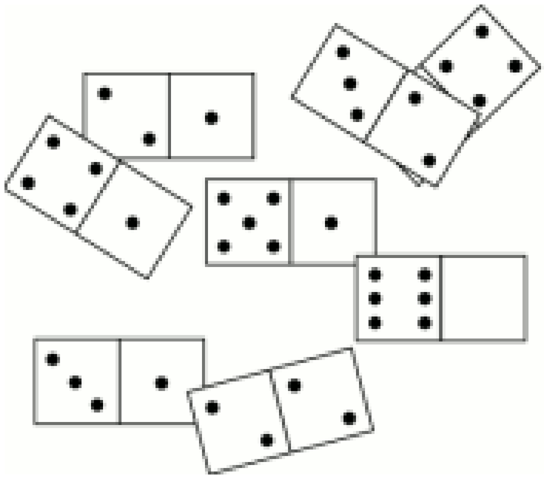
(D) Může být za každými dveřmi.

(E) Může být za dveřmi č. 1 i č. 2.

- Zde postupovala stejně, jako většina žáků, u kterých jsem dělala případovou studii. Snažila se pochopit, co se po ní v zadání chce, chytla se ale jenom spojení „pravdivý výrok“. Tak dala svou odpověď nesprávně za C. Když jsem se zeptala proč, tak mi odvětila, že je to proto, že pouze na dveřích číslo tři je napsaný stoprocentně pravdivý výrok.

6. **<u>Příklad za 5 bodů</u>**

   Na obrázku je 8 klasických dominových kostek. Polovina jedné dominové kostky je překryta. Ze všech 8 dominových kostek jsme vytvořili čtverec 4 x 4 tak, že počet ok v každém řádku i sloupci byl stejný. Kolik ok je na zakryté části dominové kostky?



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

- Karolína tomuto příkladu věnovala pár vteřin. Když dočetla zadání, tak se jenom pousmála a řekla, že se jí nad tím nechce přemýšlet. Zakroužkovala špatně odpověď A, protože jedna z dominových kostiček má u čtyř ok jedno oko, takže by to tak dle Karolíny mohlo být i u zakryté části dominové kostky.

Celkově měla test Karolína ukončený velice rychle, bylo na ní vidět, že jí tyto typy příkladů nebaví. I když jsme si potom společně příklady procházely, tak byla nesoustředěná a neodpovídala mi na otázky. I přesto, že je Karolína premiantka v matematice, co se týče její třídy, tak nevypočítala ani jeden příklad správně. Ani příklad za tři body, který vypočítali všichni ostatní žáci bez problému.

Shrnutí

Opět se mi potvrdilo, že když žáci mají jedničky z matematiky ve škole neznamená, že budou vynikat i v matematických soutěžích.

Patrik, budoucí vývojář počítačových her, šikovný na matematiku vypočítal dva příklady ze čtyř správně. Když jsme si ale potom společně s Patrikem příklady procházeli společně tak přiznal, že nebyly nějak zvlášť obtížné. Myslím, že by klidně mohl vypočítat víc jak dva příklady správně, kdyby nebyl tak ukvapený, trošku zpomalil a pozorněji si četl zadání.

Eva dopadla ze všech čtyř žáků nejlépe. Vypočítala správně tři příklady, bohužel u toho posledního za 5 bodů se ani nesnažila přijít na výsledek a pouze tipla odpověď. Přiznala se mi, že nikdy nepočítá příklady za 5 bodů, protože ji vždy vezmou hodně času, tak se raději soustředí na příklady za 3 a 4 body. Nejspíš ji ale tato taktika vychází, jelikož byla jednou druhá v Matematickém klokanovi ve školním kole. Možná, kdyby dala šanci i úlohám za 5 bodů, umístila by se v okresním kole o něco lépe.

Jindřich mi je ze všech dotazovaných žáků nejbližší, jelikož je to moje rodina. Vím, že je velmi dobrý na technické obory, na matematiku obzvlášť, proto jsem si myslela, že vypočítá všechny příklady bez problému. Nakonec mu ale vyšel pouze jeden příklad ze čtyř. Uznal, že příklady nebyly těžké, ale že na tento typ zadání není zvyklý, protože se s ním setká pouze jednou za rok v Matematickém klokanovi, ale v běžné výuce vůbec.

Karolína je premiantka. Nejenom v matematice ve své třídě vyniká, i přesto ji ale nesedl žádný z příkladů, které měla vypočítat. Možná, kdyby tyto příklady počítala ve výuce a měla by za ně slíbenou známku, vypočítala by alespoň jeden z nich. Takto, když jsme se potkaly, mi přišlo, že je Karolína znuděná, že se jí příklady počítat nechtějí. Průměrně trvalo Patrikovi, Evě a Jindřichovi vypočítat tyto 4 příklady asi dvacet minut. Karolína je měla hotové za necelých sedm minut. Kdyby se více soustředila a měla by motivaci například tím oznámkováním, tak by byl její výsledek určitě lepší.

	1. Příklad	2. příklad	3. příklad	4. příklad
Patrik	✓	✗	✗	✓
Eva	✓	✓	✓	✗
Jindřich	✓	✗	✗	✗
Karolína	✗	✗	✗	✗

Závěr

Téma „matematické soutěže“ je velmi rozsáhlé a v českém školství hraje velkou roli. Když se žák dobře umístí například v Matematickém klokanovi nebo v Matematické olympiádě, má někdy i možnost se dostat na střední nebo dokonce i vysokou školu bez přijímacích zkoušek. Ve své diplomové práci jsem shrnula matematické soutěže, které se na základních školách vyskytují jak často (Matematická klokan, Matematická olympiáda, Pangea, Pythágoriáda), tak zřídka (Logická olympiáda, Íránská geometrická olympiáda).

Ke všem výše zmíněným soutěžím jsem doplnila jejich pravidla a do jakých kategorií je každá jednotlivá soutěž rozdělena. Svou teoretickou část jsem doplnila o statistiky počtu řešitelů v posledních letech. Na konci první části diplomové práce jsem ještě objasnila, co to je případová studie a proč jsem se ji věnovala v další, praktické části.

K případové studii jsem si vybrala čtyři žáky sedmého ročníku. Žáky jsem vybrala tak, aby nechodili do stejné třídy. Jsou to všichni mí známí, které jsem poprosila o pomoc při psaní mé diplomové práce. Žáky jsem všechny představila, zeptala jsem se jich, jak tráví svůj čas mimo školu, jaký mají vztah k matematice oni sami a jejich rodiče a samozřejmě i na to, jaké znají matematické soutěže a jestli je tyto soutěže baví.

Po osobním představení žáků jsem každému dala vypočítat čtyři příklady z Matematického klokana 2018, kategorie Benjamín. Jeden příklad za 3 body, dva příklady za 4 body a jeden příklad za 5 bodů. Jejich odpovědi a řešení jsem porovnala.

Matematických soutěží v České republice není málo, a proto bylo mým cílem vypsat shrnutí známých i méně známých soutěží, které se vyskytují na základních školách.

Překvapilo mě, že ani jeden z mých vybraných žáků nebyli na tyto úlohy ze soutěží zvyklí. Já, jako budoucí paní učitelka matematiky bych chtěla se svými žáky různé soutěže absolvovat. Nebo alespoň dávat tyto typy příkladů žákům ve výuce matematiky častěji propočítat. Nejen pro zpestření výuky, ale hlavně proto, že tyto příklady ze soutěže Matematický klokan mohou rozvíjet matematickou gramotnost žáků. Navíc se žáci s podobnými příklady mohou setkat na přijímacích zkouškách na střední a vysokou školu. A samozřejmě i proto, aby si žáci uvědomili, že matematika není jenom striktní počítání ve školních lavicích.

Proto bych chtěla, aby má diplomová práce byla nápomocna i dalším učitelům matematiky, kteří by chtěli výuku matematiky zpestřit nějakou matematickou soutěží.

Literatura a internetové zdroje

VYŠÍN, J., ZELINKA, R.: První ročník matematické olympiády. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1952.

KUTNOHORSKÁ, J. (2007). Etika v ošetřovatelství. Praha: Grada Publishing.

17. MATOUŠEK O. (2008). Slovník sociální práce. Praha: Portál. 18.

MERSETH, K. K. (1991). The early history of case-based instruction: Insights for teacher educa-tion today. Journal of Teacher Education.

MAREŠ, J. (2016). Výukové případové studie a jejich využití. Praha: Univerzita Karlova

GRAHAM, P. T., CLINE, P. C. (1980). The case method: A basic teaching approach. Theory into practice.

SKALKOVÁ, J. (2007). Obecná didaktika. Praha: Grada Publishing

MACH, P. (2012). Případová studie jako nástroj kreativity. Fakulta pedagogická ZČU v Plzni

BOČEK, L., HORÁK, K., MORAVČÍK, J., SEDLÁČEK, V., ŠIMŠA, J., TOPFER, P.: Padesátý sedmý ročník matematické olympiády na středních školách. Praha : Jednota českých matematiků a fyziků, 2010.

VANĚK, V., CALÁBEK, P, NOCAR D.: České stopy v Matematickém klokanovi. Univerzita Palackého v Olomouci 2018

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. Pedagogický slovník. Praha: Portál, 2013.

CALÁBEK, P., J. MOLNÁR, J. HÁTLE a S. ZATLOUKALOVÁ. Matematický klokan 2017. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017.

LEHTINEN, M.: The Nordic Mathematical Competition 1987 – 2006, Problems and Solutions. Mācību grāmata, Riga 2006.

ZHOUF, J.: Školní vzdělávací program jako příležitost ke zlepšení práce talentovanými žáky v matematice, JČMF 2006. Dostupné také na: pedf.cuni.cz

HRABAL, V., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. Psychologické otázky motivace ve škole. 1. vydání, Praha 1984

SKALKOVÁ, J. Obecná didaktika. Praha: ISV nakladatelství, 1999

MATOUŠEK, O. (Eds.). (2001). Základy sociální práce. Praha: Portál.

MATOUŠEK, O. (Eds.). (2003). Metody a řízení sociální práce. Praha: Portál.

SITNÁ, D. (2013). Metody aktivního vyučování: spolupráce ţáků ve skupinách. Praha: Portál.

Internetové zdroje

Mensa České republiky. Mensa České republiky [online] Dostupné z: http://www.mensa.cz/mensa/#quest1

History of the IMO | Mathematical Association of America. Homepage | Mathematical Association of America [online]. Dostupné z: https://www.maa.org/math-competitions/history-of-the-imo

Pythagoriáda. Úvod [online] . Dostupné z: https://www.talentovani.cz/souteze/pythagoriada

Matematická olympiáda. Organizační řád [online]. Dostupné z: https://kag.upol.cz/mo/texty/orgradmo.pdf

Starší zadání soutěží. Základní škola, Hradec Králové, M. Horákové 258 [online]. Dostupné z: http://www.zshorakhk.cz/matematika/starsi-zadani-soutezi

Pangea [online]. Dostupné z: https://www.pangeasoutez.cz/ulohy

Íránská geometrická olympiáda. PraSe — matematický korespondenční seminář MFF UK [online]. Dostupné z: https://prase.cz/igo.php

Logická olympiáda [online]. Dostupné z: https://www.logickaolympiada.cz/ukazky/

Matematický Klokan: SUMA JČMF. SUMA JČMF [online]. Dostupné z: https://suma.jcmf.cz/souteze/matematicky-klokan/

MACH, P. (2012) [online] Případová studie jako nástroj kreativity. Fakulta pedagogická ZČU v Plzni. Dostupné z: https://tvv-journal.upol.cz/pdfs/tvv/2009/01/24.pdf

Association Kangourou sans Frontieres [online]. Paříž, 2018 Dostupné z: http://aksf.org

Seznam obrázků

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Eliška Machanová
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Jitka Laitochová
Rok obhajoby:	2021

Název práce:	Vybrané úlohy z matematických soutěží v České republice
Název v angličtině:	Selected problems from Czech mathematical competitions
Anotace práce:	Ve své diplomové práci jsem představila známé i méně známé matematické soutěže, které se vyskytují u nás v České republice na základních školách. Tím mám na mysli Matematický klokan, Matematická olympiáda, Pangea, Pythágoriáda, Logická olympiáda, Íránská geometrická olympiáda. Všechny jsem je popsala, dodala jejich pravidla a doplnila o statistiky počtu řešitelů v posledních letech. V další, teoretické, části diplomové práce jsem vypracovala čtyři případové studie žáků sedmých tříd. V první řadě jsem je představila čtenářům a v druhé řadě jsem jim dala vypočítat čtyři vybrané příklady z Matematického klokana 2018, kategorie Benjamín. Jeden příklad za 3 body, dva příklady za 4 body a jeden příklad za pět bodů. Jejich výsledky jsem navzájem porovnala.

Klíčová slova:	Matematický klokan, Matematická olympiáda, Pangea, Pythágoriáda, Logická olympiáda, Íránská geometrická olympiáda, soutěž, matematická soutěž, případová studie, počet řešitelů

Anotace v angličtině:	In my diploma thesis I introduced well-known and less well-known mathematical competitions that occur in primary schools in the Czech Republic. By that I mean the Mathematical Kangaroo, the Mathematical Olympiad, Pangea, the Pythagoras, the Logical Olympiad, the Iranian Geometric Olympiad. I described them all, added their rules and supplemented with statistics on the number of researchers in recent years. In the next, theoretical, part of the diploma thesis, I developed four case studies of seventh graders. First of all, I introduced them to the readers, and secondly, I gave them to calculate four selected problems from the Mathematical Kangaroo 2018, category Benjamin. One problem for 3 points, two problems for 4 points and one problem for five points. I compared their results with each other.

Klíčová slova v angličtině:	Mathematical kangaroo, Mathematical Olympiad, Pangea, Pythagoras, Logical Olympiad, Iranian Geometric Olympiad, competition, mathematical competition, case study, number of researchers
Jazyk práce:	český