

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

Katedra matematiky

**Didaktické hry k rozvoji numerace a početních operací  
ve 4. a 5. ročníku základní školy**

*Diplomová práce*

Autor: Alžběta Bernardová

Studijní program: M7503 Učitelství pro základní školy

Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

Oponent práce: RNDr. Ladislava Francová, Ph.D.

Hradec Králové

duben 2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne:

Alžběta Bernardová

## **Poděkování**

Velice děkuji mé vedoucí diplomové práce PhDr. Janě Cachové, Ph.D. za metodické vedení, cenné rady, trpělivost, pečlivost a skvělou komunikaci i o víkendech. Dále děkuji mé kolegyni a spolužačce Ing. Kateřině Slaninové, která mi pomáhala při ověřování didaktických her ve výuce matematiky, děkuji za její skvělé postřehy a spolupráci.

**Název:** *Didaktické hry k rozvoji numerace a početních operací  
ve 4. a 5. ročníku základní školy*

**Anotace**

BERNARDOVÁ, Alžběta. *Didaktické hry k rozvoji numerace a početních operací ve 4. a 5. ročníku ZŠ*. [Diplomová práce]. Hradec Králové: Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové, 2018. 139 s.

Hlavním cílem diplomové práce je na základě studia dostupné didaktické literatury, učebnic a sbírek úloh vytvořit kartotéku didaktických her, využitelných při výuce ve 4. a 5. ročníku na 1. stupni základní školy. Teoretická část je věnována učivu těchto dvou ročníků, motivaci a aktivizujícím metodám. Dále je podrobně charakterizována didaktická hra, její klasifikace, využitelnost her ve výuce. Závěrečné kapitoly pak pojednávají o možných zdrojích inspirace didaktických her.

Praktická část obsahuje soubor 14 didaktických her na rozvoj numerace a početních operací, rozvíjející vizualizaci a smyslové vnímání. Všechny tyto didaktické hry jsou ověřeny v praxi. Součástí textu jsou reflexe z ověřování ve výuce, postřehy, možná doporučení a případné obměny hry.

**Klíčová slova:** RVP ZV, motivace, aktivizující metody výuky, didaktická hra, numerace a početní operace

**Title:** *Didactic games to develop of numeracy and arithmetic operations in the 4th and 5th year of primary school.*

## **Annotation**

BERNARDOVÁ, Alžběta. *Didactic games to develop of numeracy and arithmetic operations in the 4th and 5th year of primary school.* [Diploma Thesis]. Hradec Králové: Faculty of Science University of Hradec Králové, 2018. 138 s.

The main aim of this thesis is to create a database of didactic games that can be used for teaching of 4th and 5th grade of primary school. The games are based on available didactic literature, textbooks and exercise collections. The theoretical part is dedicated to the mentioned grades' syllabi, motivation and activating methods. Next, the didactic game, its classification and applicability in the class is characterised. The final chapters regard to possible sources of inspiration for didactic games.

The practical part contains a list of 14 didactic games focused on development of numeration and mathematical skills, developing visualisation and sense perception. All the didactic games were verified in practice. The text includes feedbacks from classes, reflections, possible recommendations and possible game alterations.

**Keywords:** RVP ZV, motivation, activating teaching methods, didactic game, numeration and arithmetic operations

# OBSAH

ÚVOD.....	8
TEORETICKÁ ČÁST .....	10
1 Vyučování matematice jako součást výchovně vzdělávacího procesu .....	10
1.1 Matematika a její význam pro člověka .....	10
1.2 Matematika ve vzdělávacím procesu .....	11
1.2.1 Vzdělávací obsah .....	11
1.2.2 Učivo matematiky 4. a 5. ročníku ZŠ .....	12
2 Motivace .....	16
2.1 Pojem motivace .....	16
3 Motivace a učení.....	17
3.1 Motivace ve výuce matematiky.....	17
3.2 Prostředky motivace v matematice .....	19
4 Aktivizující metody výuky .....	21
4.1 Diskuzní metody .....	21
4.2 Heuristické metody .....	22
4.3 Situační metody.....	23
4.3.1 Případová metoda .....	23
4.3.2 Projektová metoda .....	23
4.4 Inscenační metody.....	24
5 Didaktická hra.....	26
5.1 Vymezení pojmu didaktická hra .....	26
5.2 Didaktická hra v matematice.....	27
5.3 Vlastnosti didaktických her .....	28
5.4 Klasifikace didaktických her .....	29
5.5 Struktura didaktické hry .....	35
5.6 E. Krejčová - „Hry a matematika na 1. stupni základní školy“ .....	36
5.7 Matematické hry a prostředí Hejného matematiky .....	37
5.7.1 Součtové trojúhelníky .....	39
5.7.2 Násobilkové obdélníky .....	39
5.7.3 Algebrogramy .....	40
5.7.4 Výstaviště.....	40
5.7.5 Indické násobení .....	41
5.8 Další zdroje didaktických her.....	42

5.9	Didaktické hry v praktické části diplomové práce .....	42
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	44
6	Seznam didaktických her.....	46
7	Dělení her .....	47
8	Stručná charakteristika her .....	49
9	Soubor didaktických her k rozvoji numerace ve 4. ročníku a 5. ročníku ZŠ .....	50
1	„Zvířecí matematika“ .....	50
2	Gentleman na nákupech.....	53
3	Váhy.....	55
4	Žurnalisti.....	57
10	Soubor didaktických her k rozvoji početních operací ve 4. ročníku a 5. ročníku ZŠ	59
5	Létající talíře .....	59
6	Labyrint.....	61
7	Červení, modří, zelení, žlutí.....	63
8	Plavba na lodi do přístavu.....	65
9	Řada .....	68
10	Bingo .....	70
11	Na proud.....	72
12	Na Nervíky .....	74
13	Elektrické spotřebiče .....	76
14	Součtové trojúhelníky .....	78
11	Hodnocení a realizace her.....	80
	ZÁVĚR.....	83
	POUŽITÁ LITERATURA .....	85
	SEZNAM PŘÍLOH .....	89

# ÚVOD

Téma mé diplomové práce „*Didaktické hry k rozvoji numerace a početních operací ve 4. a 5. ročníku*“ jsem si vybrala hned z několika důvodů. Prvním z důvodů volby tohoto tématu byla má zkušenost z dětství, kdy jsem měla skvělou paní učitelku na 1. stupni, která mi předala dobrý vztah především k matematice, jelikož jako jedna z mála učitelek na škole se snažila do výuky vložit nové a zábavné prvky a dodnes je to můj učitelský vzor.

Dalším důvodem, proč jsem si vybrala toto téma, je má praxe v rámci studia vysoké školy, kde jsem prošla napříč všemi ročníky 1. stupně základní školy a mohla jsem tak porovnat různé přístupy výuky matematiky. V rámci průběžné pedagogické praxe na UHK jsem učila v 1. a 4. ročníku. V 1. třídě se paní učitelka snažila předat dětem vše formou her, pohybu a zábavných aktivit. Mile mě překvapilo, že i ve 4. třídě paní učitelka aplikovala různé problémové úlohy a aktivizující metody výuky a bylo vidět, že výuka žáky opravdu baví. Ze zkušeností však vím, že to není pravidlem na všech základních školách a že se na hry ve vyšších ročnících trochu zapomíná. Nechala jsem se proto inspirovat těmito úžasnými pedagožkami a vybrala jsem si téma didaktických her, které jsou zařazeny právě do 4. a 5. ročníku, abych podpořila rozvoj aktivizujících metod ve výuce matematiky.

Další důvod, který mě utvrdil v tom, že jsem si vybrala správné téma, které bude využitelné pro učitele a studenty učitelství 1. stupně ZŠ, jsou výsledky dílčího průzkumu, který v rámci své diplomové práce realizovala E. Šedinová (2017). V tomto dotazníkovém šetření vyšlo najevo, že zájem o matematiku klesá se zvyšujícím se ročníkem. V 1. ročníku je oblíbenost předmětu matematiky až 95%, ale v 5. ročníku oblíbenost tohoto předmětu značně klesá, a to na 41%. Myslím si, že je to způsobeno právě tím, že v nižších ročnících je výuka postavena na manipulaci s předměty, práci s obrázky, názornosti a hravé činnosti. Ve vyšších ročnících je obsah výuky náročnější, narůstá abstrakce a potřebuje více procvičování a opakování pro upevnění dané látky, a proto se už tolik názorné a hravé činnosti nevyužívají. Přitom pomocí didaktických her se dá nejlépe procvičovat a upevňovat probíraná látka a to i ve vyšších ročnících, jelikož jdou aplikovat na jakýkoli obsah učiva.

Cílem mé diplomové práce je vymezit pojem didaktická hra ve výuce matematiky a sestavit kartotéku didaktických her k rozvoji numerace a početních operací využitelných ve 4. a 5. ročníku základní školy a ověřit tyto hry ve školní praxi.

V teoretické části se zabývám vzdělávacím obsahem, zaměřeným na numeraci a početní operace ve 4. a 5. ročníku, dále vlivem motivace na výuku matematiky a její propojenost s didaktickou hrou, popisují také aktivizující metody výuky, kde dopodrobna



rozpracovávám didaktickou hru, její vlastnosti, klasifikaci, strukturu, plánování a navrhuji možné zdroje, odkud lze čerpat osvědčené didaktické materiály.

Praktická část obsahuje 14 didaktických her včetně materiálových příloh, ověřených ve výuce matematiky. Součástí jsou fotografie a ukázky dětských prací z průběhu testování her ve školní praxi.

Věřím, že tato práce přispěje k častějšímu využívání didaktických her i ve vyšších ročnících, jelikož z ověření v rámci praktické části diplomové práce vyplývá, že to má pozitivní a motivační účinky na přístup žáků k výuce matematiky.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Vyučování matematice jako součást výchovně vzdělávacího procesu

### 1.1 Matematika a její význam pro člověka

Vyučování matematice v rámci primárního vzdělávání má pro žáka nezastupitelný význam. Hlavním úkolem elementární matematiky je naučit člověka vyhledat, získat a poskládat informace, analyzovat údaje a umět dotvořit a vyvodit závěry. Elementární matematiku potřebuje nejen žák, učitel nebo student, ale používáme ji všichni při každodenních činnostech běžného dne. Využíváme ji při nákupu v obchodech, ve škole, v zaměstnání, při různých výpočtech například při úpravě bytu, na zahradě apod. Je to předmět, který rozvíjí logické a funkční myšlení, a to převážně v dětském věku. Ve školní matematice si dítě učením početních algoritmů pěstuje krátkodobou i dlouhodobou paměť a pracovní návyky, seznamuje se s logickým uvažováním, učí se vše logicky odůvodnit a snaží se vyhýbat bezmyšlenkovitým tvrzením. Díky tomu, že matematika vychází z potřeb člověka, vyvozuje se látka na konkrétních situacích, a tedy se dítě učí kritickému myšlení. Když žák dobře ovládá kritické myšlení, přijde na řadu rozvoj zobecňování a abstrakce. (Kárová, 1996, str. 9; Laurinová 2014, str. 12; Kuřina, 2009, str. 37)

Tím, jak jsou hodiny matematiky postaveny, si dítě zvyká na pravidelnou, systematickou a důkladnou práci. Matematika rozvíjí tvořivost, aktivitu a iniciativu a vede dítě k poctivosti a pořádku.

Matematika plní funkci estetickou a přispívá k mravní a charakterové výchově tím, že žáky učí při práci vytrvalosti, kritičnosti při hodnocení, kontrole a sebehodnocení. (Kárová, 1996, str. 9)

Hejný a Kuřina (2009) zdůrazňují, že žáci by neměli být tlačeni pouze ke struktuře, kterou mají v učivu zvládnout, ale spíše k cestě, díky které sami dojdou k tomuto výsledku. Učitel by měl u žáků rozvíjet zejména „*umění vidět, umění počítat, umění konstruovat, umění abstrahovat, umění argumentovat, dokazovat, která mohou při vhodné realizaci přiblížit matematiku každému, neboť každý potřebuje vidět souvislosti, uvádět argumenty a vidět podstatné* (Hejný, Kuřina, 2009, str. 188-189).“

Askew (2012) ve své publikaci rozvádí, že matematická aktivita žáků by měla být založena na spolupráci, než na práci jednotlivců, jelikož díky tomu daleko lépe porozumí

podstatě učeného. Dále uvádí, že americká literatura hovoří o tom, jak se žáci mohou naučit pracovat s nástroji matematiky, avšak už nebudou schopni je využít v praktickém životě. Jestliže jsou matematické myšlenky snadno rozpoznatelné, a samozřejmě, je snadné je identifikovat. Důležité však je, vést žáky k samostatnému realizování a objevování nejen matematických úloh, a tím rozvíjet jejich matematické porozumění.

## 1.2 Matematika ve vzdělávacím procesu

V systému základního vzdělávání je matematika zařazena v RVP ZV do vzdělávací oblasti „*Matematika a její aplikace*“. Celý tento vzdělávací obor je rozdělen do čtyř částí: 1. Číslo a početní operace – 2. Závislosti, vztahy a práce s daty – 3. Geometrie v rovině a prostoru – 4. Nestandardní aplikační úlohy a problémy, viz podrobněji v RVP ZV (2017).

Předmět matematika je v základním vzdělávání založen na aktivních činnostech žáků, které jsou typické především pro využití daného učiva v reálném životě. Tento vzdělávací obor umožňuje získat matematickou gramotnost, která je tak důležitá v praktickém životě, a proto matematika prolíná celým základním vzděláváním. Důležitou součástí matematického vzdělání jsou „*Nestandardní aplikační úlohy a problémy*“, které prolínají všemi okruhy základního vzdělávání, a při kterých žáci musí uplatňovat logické myšlení. Učí se tak řešit různé problémové situace běžného života. Řešení těchto nestandardních úloh zvyšuje matematické sebevědomí žáka a může podchytit i ty žáky, kteří nejsou v matematice tak úspěšní. Dále se žáci učí v tomto oboru využívat prostředky výpočetní techniky (kalkulátory, práce s PC, výukovými programy apod.), které je učí také samostatné a kritické práci s informacemi. (RVP ZV, 2017, str. 30)

Jako příklad problémové úlohy uvedu dvě didaktické hry ve svém sborníku her: „*Labyrint, a Plavba lodi do přístavu*“

### 1.2.1 Vzdělávací obsah

Jak již bylo řečeno, obsah vzdělávacího oboru „*Matematika a její aplikace*“ se dělí do čtyř tematických okruhů. Všechny okruhy jsou rozděleny na 1. období (1. – 3. třída) a 2. období (4. a 5. třída).

Vzhledem k tématu mé diplomové práce, která se zabývá rozvojem numerace a početních operací ve 4. a 5. ročníku ZŠ, podrobně rozvedu tematický okruh „*Číslo a početní operace*“ a budu se převážně specifikovat na 2. vzdělávací období, čili 4. a 5. ročník ZŠ.

Tento okruh matematiky se zaměřuje na osvojení aritmetických početních operací. Žáci si upevňují dovednost provedení početní operace, porozumění, proč je prováděna předloženým způsobem a snaží se operaci propojit s reálným životem.

V této vzdělávací oblasti žák v **1. období** vytváří soubory s daným počtem prvků, čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1000 a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti. Využívá lineární uspořádání a zvládne zobrazit číslo na číselné ose. Dále provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly. Řeší a tvoří jednoduché reálné slovní úlohy. (RVP ZV, 2017, str. 31)

V **2. období** žák v matematickém projevu využívá komutativnost a asociativnost sčítání a násobení, provádí odhady a kontroluje si výsledky pomocí zkoušky. Ve formě zlomku a desetinných čísel modeluje část celku, porovnává, zapíše na číselnou osu, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem. Dále žák řeší slovní úlohy, praktické úlohy a problémy v celém oboru přirozených čísel, avšak nemusejí vždy záviset na běžných postupech a algoritmech školní matematiky. (RVP ZV, 2017, str. 32)

Vyučování matematice lze přirovnat ke stavbě pyramidy. Musí být nejprve utvořen pevný a stabilní základ (= 1. období), aby se na něm dalo stavět umělecké dílo – rozvíjet další schopnosti a dovednosti (= 2. období). Pokud žák nezvládl očekávané výstupy z 1. období, těžko se můžeme snažit rozvíjet jakékoli další dovednosti, když nemáme na čem stavět. Z toho vyplývá, že první tři roky výuky matematiky jsou velice důležité pro správný rozvoj matematických schopností a dovedností, bez kterých se dítě ve 4. a 5. ročníku ZŠ neobejde.

### **1.2.2 Učivo matematiky 4. a 5. ročníku ZŠ**

Cílem mé diplomové práce je sestavit sborník didaktických her zaměřených na učivo 4. a 5. ročníku ZŠ. Proto se budu v následujících dvou podkapitolách podrobněji zabývat učivem těchto dvou ročníků, aby bylo jasné, z čeho vycházím pro základ mých didaktických her.

Numerace a početní operace jsou stěžejními body mé práce, a tak se zaměřuji pouze na tyto dvě oblasti. Nejprve je uvedena obecná charakteristika daného pojmu a následuje konkrétní učivo probírané ve 4. a 5. ročníku ZŠ.

## Numerace

Vybavíme-li si slovo matematika, první co nás napadne, jsou čísla. Čísla sama o sobě však tvoří jen malou část matematiky, je to pouze jeden typ objektu, o kterém matematika přemýšlí. Bez čísel si však neumíme náš svět téměř představit. Proto již v předškolním věku se děti seznamují s přirozenými čísly v různých situacích. (Kuřina, 2009, str. 37)

Kuřina (2009) dále uvádí, že důležitým úkolem základní školy je žáky naučit rozumět číselným údajům. Tím se zabývá proces numerace, při němž si žáci osvojují pojem přirozeného čísla. Vytvoření pojmu přirozeného čísla je předpoklad pro rozvoj matematických schopností. Blažková (1993) a Vašíčková (2007) se shodují, že žák by měl zvládnout vytvořit přirozené číslo, a pochopit všechny jeho vlastnosti tak, aby dovedl určit správný počet prvků ve skupině předmětů. Dále by měl umět vytvořit soubor o daném počtu prvků, psát a číst číslice a správně vyslovovat názvy čísel, orientovat se v číselných řádech, umět poskládat čísla v přirozeném pořadí, znázorňovat čísla na číselné ose a umět čísla porovnat a zaokrouhlit.

Vašíčková (2007) popisuje, že při vyvozování pojmu přirozeného čísla v 1. ročníku, dochází k dvoustupňové abstrakci – přechodu konkrétních věcí na symboly – ze symbolu na číslo.

Žáci se s přirozeným číslem setkávají ve významu množství (počet), pořadí (datum narození), veličiny (s jednotkami), nebo kódem (telefonní číslo).

Kuřina (2009) navrhuje žáky seznámit s nikde nekončící řadou přirozených čísel pomocí „nekonečné spirály“, na které si žáci mohou vytvářet představu velkých čísel.

Následujícímu přehledu odpovídají koncepce učebnic například Alter a Fraus pro 4. a 5. ročník základní školy.

### Numerace ve 4. a 5. ročníku

Ve 4. ročníku se žáci zabývají číselným oborem 0 – 1 000 000. V rámci numerace se zaměřují především na čtení a zápis čísel v oboru do 1 milionu a vyznačováním čísel na číselnou osu. Další dílčí úlohou numerace v tomto ročníku je zápis čísel v desítkové soustavě a počítání po statisících, desetitisících a tisících. Žák by se měl v tomto ročníku učit také porovnávat čísla v daném oboru (viz hra *Váhy – praktická část*) a zaokrouhlovat na statisíce, desetitisíce, tisíce, stovky a desítky (více *praktická část, hra Gentleman nakupuje*). (učebnice - [1], [2] a [3])

V 5. ročníku pracují žáci již v oboru 0 – 1 000 000 000. Jinak se toho v dílčích úkolech moc nezměnilo oproti 4. ročníku. Hlavní úkolem je čtení a zápis čísel do miliardy

a zobrazování na číselné ose. Na toto učivo mám v praktické části mé práce hru *Žurnalisti*. Dále žáci uspořádávají čísla v přirozeném pořadí, zapisují čísla v desítkové soustavě a řeší jednoduché nerovnice. Porovnávání a zaokrouhlování čísel také zůstává, ale mění se číselný obor – čísla do miliardy. (učebnice – [4], [5] a [6])

Když porovnáme výuku numerace ve 4. a 5. ročníku zjistíme, že dílčí úkoly jsou v obou třídách téměř totožné, jen se v každém ročníku pracuje v jiném číselném oboru.

## Početní operace

Na 1. stupni se vychází z operací s kardinálními čísly (= čísla používaná pro popis velikosti množiny). Zavádí se operace sčítání, odčítání, násobení a dělení. Kuřina (2009) uvádí, že nejzákladnější početní operací je pochopení komutativity sčítání (tzn., že při sčítání nezáleží na pořadí sčítanců). Vašíčková (2007) popisuje, jak matematické operace kladou velké nároky na žáky. Žáci musí pochopit konkrétní početní operace, sebejistě využívat pamětných spojů a zvládnout zápis písemných algoritmů.

Proto žáci v 1. ročníku nejprve manipulují s různými předměty a využívají tak více smyslů – hmat, zrak. Je to důležité pro upevnění daných postupů početních operací. Teprve poté přecházejí k zápisu příkladu.

### Početní operace ve 4. a 5. ročníku

Ve 4. ročníku se tedy pracuje v číselném oboru do milionu. Žáci by měli využívat pamětné i písemné sčítání a odčítání v daném oboru, z paměti počítat pouze s čísly, která mají nejvýše dvě číslice různé od nuly (příklad:  $2\ 500 + 7\ 800 =$ ). Přímo na toto učivo najdete v praktické části hru *Létající talíře*. Dále ve čtvrté třídě probírají pamětné násobení a dělení jednociferným činitelem, písemné násobení jednociferným i dvouciferným činitelem a písemné dělení zatím pouze jednociferným dělitelem. Častou činností by také mělo být uvědomování si pořadí početních výkonů. Dále se v osnovách objevují římské číslice a zlomky. U zlomků se rozděluje celek a část – polovina, čtvrtina, třetina, pětina a desetina (viz hra *Bingo*). Po probrání učiva by měli být schopni vypočítat jednoduché příklady na sčítání zlomků se stejným jmenovatelem. V Hejného matematice žáci zvládnou sčítat i zlomky s různými jmenovateli, ale se stejným čitatelem, tzv. kmenové zlomky. (učebnice – [1], [2] a [3]; Askew, 2012)

V 5. ročníku už žáci znají princip početních operací z předešlého roku, ale zvyšuje se náročnost počítání. Samozřejmostí je pamětné sčítání a odčítání, násobení a dělení

v daném číselném oboru přirozených čísel. Velká změna je u písemného sčítání, kdy dochází ke sčítání tří až čtyř přirozených čísel. U písemného násobení násobí žáci až čtyřciferným činitelem. Opakuje se písemné dělení jednociferným dělitelem a přidává se dělení dvojciferným dělitelem. (učebnice – [4], [5] a [6])

Rendl a Vondrová (2013, str. 38) uvádějí, že u všech písemných operací vznikají časté problémy se správným zapisováním čísel pod sebe, další problém je nezažitá malá násobilka, nezažité zaokrouhlování a odhady, nedostatečná představa o velkých číslech apod. Avšak u písemného dělení dvojciferným dělitelem vzniká kritický problém, a to „řetězení více operací“. Zde je nutné použít několik početních operací za sebou a to žáky dost zatěžuje. Musí zaokrouhlit, odhadnout, ovládat násobilku, ovládat pamětné sčítání a odčítání a to je hodně činností najednou. A u této látky dochází i k častému nepochopení systému zapisování algoritmu, nebo špatnému zápisu, což způsobuje další chyby. Na tuto látku mám v praktické části mé diplomové práce didaktickou hru: *Elektrické spotřebiče*.

V 5. ročníku se vracejí k učivu zlomků akorát se jmenovatelem 10, 100 a jejich zápisem desetinných čísel. Žáci vyjadřují setiny zlomkem a desetiny číslem a písemně sčítají a odčítají desetinných čísel řádu desetin a setin. (učebnice – [4], [5] a [6])

U početních operacích jsou výraznější rozdíly mezi 4. a 5. ročníkem než u numerace. Dílčí úkoly jsou dány stejné, ale zvyšuje se náročnost a to docela zásadním způsobem. Pracuje se s velkými čísly, u písemného dělení se dvojciferným činitelem je náročný početní algoritmus. V 5. třídě se výrazně rozvíjejí dovednosti nabyté ve 4. ročníku a zvyšuje se tak matematická gramotnost žáků.

## 2 Motivace

### 2.1 Pojem motivace

Existuje velké množství teoretických přístupů k motivaci a různí autoři jí přikládají různý obsah.

V pedagogicko-psychologickém slovníku uvádí Jana Marie Havigerová:

*„Moderní pojetí chápe motivaci jako hypotetický vnitřní proces, který poskytuje chování energii a usměrňuje jej k určitému cíli; bere v úvahu, že směr chování, tj. jeho cíl a intenzitu nelze od sebe oddělit. (pedagogicko-psychologický slovník)*

Psychologický slovník definuje motivaci takto:

*„Motivace je proces usměrňování, udržování a energetizace chování, které vychází z biologických zdrojů. Pojem motivace je v psychologii zatím značně nejednotný. Nejčastěji je chápán jako intrapsychologický proces zvýšení nebo poklesu aktivity, mobilizace sil, a energizace organismu. (Hartl, Hartlová, 2000, str. 328)“*

Motivace je tedy to, co člověka pobízí něco dělat nebo v opačném případě nedělat. Podle výše zmíněných definic by mělo být hlavním cílem motivace kladné uspokojení potřeb dítěte. A nejen to, motivace představuje také úspěšný start pro zahájení procesu učení.

Dítě má přirozenou potřebu poznávat věci, které ho obklopují. Porovnáme-li motivaci dospělého člověka a dítěte, které se snaží poznávat svět, zjistíme, že minimálně ve třech směrech se od sebe liší. Dětská motivace je těkavá, nevyhraněná a má silnou potřebu nápodoby. Jakmile neuspokojíte zájmy dítěte okamžitě, jeho pozornost přejde na cokoli jiného, co je pro něj atraktivnější než to, co mu nabízíte. (Hejný, Kuřina, 2009, str. 129)



### 3 Motivace a učení

Motivace a učení, tyto dvě složky psychiky byly od sebe vždy oddělovány. Motivaci byla přisuzována pouze funkce energetizace a učení mělo funkci zaměřování chování. Ve skutečnosti je však motivace podmínkou k učení. Nezastupitelnou formou učení je také systém odměn a trestů. Hodnotou odměny a trestu získává žák podnět k motivaci a své chování mění tak, aby vedlo k dosahování odměn a vyhýbání se trestům. (viz Nakonečný, 1996, str. 52-54)

V tzv. tematicko-apercepčním testu H. A. Murraye bylo prokázáno, že motivace výrazně ovlivňuje fantazii jedince.

Kárová (1996, str. 12-13) uvádí sedm pravidel správného přístupu dítěte k učení, kterými by se měl, podle mého názoru, řídit především rodič dítěte a učitel:

- *„Dítě by mělo být motivováno.*
- *K zapamatování učiva je nutné pochopit jeho podstatu.*
- *Dítě si zapamatuje více, jestliže se učí delší dobu v krátkých časových intervalech než intenzivně několik hodin souvisle.*
- *Požadavky na práci dítěte musejí být trvalé.*
- *Požadavky na dítě musejí být přiměřené jeho věku.*
- *Důležitým a obtížným úsekům učiva či pojmům je nutné věnovat zvýšenou pozornost.*
- *Studijní návyky a logické myšlení dítěte je zapotřebí rozvíjet postupně a cílevědomě.“*

#### 3.1 Motivace ve výuce matematiky

Vzdělávací proces, který chápeme jako kultivaci žakových psychických procesů, používá jako hlavní výukovou metodu motivaci. Škola by měla využívat ve výuce „spontánní objevovací schopnosti dítěte“, a tak je motivovat k tomu, aby se usilovně snažili dosáhnout vytyčených cílů, a ne, aby je námahy ušetřovala. (Hejný, Kuřina, 2009, str. 129)

Matematika však patří ke školním předmětům, které nejsou úplně oblíbené a všeobecně jsou vnímány jako obtížné. Proto je nutné žáky dostatečně motivovat. Žák, který nemá o učení zájem, není dostatečně motivován, si nevytvoří žádnou poznatkovou strukturu, jelikož k tomu je potřeba jeho aktivita. Pozitivní vliv na motivaci má úspěch žáka, v opačném případě neúspěch motivaci ovlivní negativně. Je-li jedinec postaven před dostatečně atraktivní cíl, je tím pozitivně motivován, aby udělal maximum pro dosažení kladného výsledku. Pokud je takovýto typ her zařazen do výuky matematiky a žakovou prioritou je „se něco nového naučit“ zábavnou formou, mluvíme o vnitřní motivaci, která je

nejlepším hnacím motorem pro práci ve vyučování a pro žákův rychlý rozvoj. (Podrobněji v Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004; a Hejný, Kuřina, 2009, str. 129)

Podle G. Pettyho (2004) se motivační faktory rozdělují na krátkodobé a dlouhodobé. Krátkodobé motivační faktory jsou většinou silnější. Má-li žák dobré výsledky a zažívá úspěch, zvyšuje se tím jeho sebevědomí, získává tak sebedůvěru ve své schopnosti a zájem se v hodinách matematiky něco naučit. Dalším významným krátkodobým faktorem je touha žáků po poznání, nebo nalezení oblíbenosti v činnosti, kterou připravil učitel a je neobvyklá a zábavná. Hry ve vyučování tedy podporují především krátkodobé motivační faktory, žáci dostávají prostor pro samostatnou činnost a vyjádření svých názorů a výsledků. Významným faktorem je, že při hře je úspěch oceněn téměř okamžitě.

Motivace, která působí na člověka dlouhodobě, se nazývá strategická. Žák, který je dlouhodobě motivován, má většinou předpoklady pro teoretické myšlení. Takový žák bývá nadaný v matematickém oboru. (Hejný, Kuřina, 2009, str. 38)

Správně namotivovat a naladit žáky k učení není vůbec jednoduchá věc, a proto jsou na učitele kladeny velké nároky. Dokáže-li učitel správně namotivovat žáky, zvyšuje tak výsledky učení. Je dokázáno, že učitel, mající pozitivní vztah k matematice, dokáže učit svůj předmět daleko kvalitněji. Je to dáno tím, že daleko lépe rozumí podstatě věci a umí látku srozumitelně zprostředkovat různými způsoby. Například v matematice podle Hejného jsou žáci velmi motivovaní, a v rámci výuky si vysvětlují látku sami navzájem a učitel pouze řídí činnost správným směrem. Je tedy důležité dokázat žáky pozitivně motivovat, dát jim prostor pro vlastní objevování a řešení problémových úloh. Tím se zvýší úspěšnost a žáci díky tomu zažívají kladné pocity, které mají další vliv na jejich motivaci. (viz Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004; a Smrečková, 2012, str. 6)

Aby mohla motivace fungovat v běžné výuce tak, jako v Hejného matematice, je potřeba, aby učitel uměl pracovat s šesti faktory, které ovlivňují motivaci, a sice (u některých uvádím příklad konkrétní hry, viz podrobněji praktická část práce).

Těmi faktory jsou:

míra nejistoty – drobná míra nejistoty je potřebná k tomu, aby žák projevil zájem o didaktickou hru a vynaložil úsilí; **Hra:** *Na Nervíky, Bingo*

průvodní pocity – cítí-li se žák při výuce příjemně, můžeme předpokládat, že vynaloží úsilí pro úspěšné dokončení hry; **Hra:** *Zvířecí matematika – práce se zvířátky*

úspěch – aby žák mohl zažít úspěch, musí vynaložit značné úsilí, záleží také na obtížnosti učiva, kterou učitel zvolí, čím více úspěchu žák zažije, tím je k učivu

optimističtější; **Hra:** *Labyrint, Plavba lodi do přístavu, nebo jakékoli hry s prvkem náhody*“

zájem – zájem žáků musí učitel získat a neustále ho zvyšovat, didaktická hra je k tomu ideální prostředek

znalosti výsledků vlastní práce – je nutná bezprostřední zpětná vazba, hodnocení výkonu, a při hře můžeme hodnotit i jiné vlastnosti, ne pouze matematické – př.: organizační, a tím žáky znovu více motivovat; **Hra:** *Řada vnitřní a vnější motivace* – vnitřní motivace působí, má-li žák uspokojení z učení, vnější motivaci žáci zažívají, učí-li se za záměrem odměny

Pravdou je, že učitel nemůže ovlivnit všechny faktory působící na motivaci dítěte. Vliv na motivaci totiž mají nejen rodina a její vlivy na chování dítěte, ale také předešlé zkušenosti s učivem matematiky či vyučujícím. (Smrečková, 2012, str. 7)

### 3.2 Prostředky motivace v matematice

Prostředky, které zvyšují motivaci při výuce, jsou mnohostranné. Záleží na učiteli, jaké metody a prostředky výuky bude využívat ve své praxi. I. Lokšová a J. Lokša (1999, str. 43-45) doporučují několik způsobů a metod pro rozvoj motivace žáka. V následujícím shrnutí jsem z jejich souboru vybrala jen ty prostředky, které lze aplikovat při využívání didaktických her v hodinách matematiky:

- **Problémové vyučování** – učitel se snaží vyvolat u žáků zájem o problém, a ti pak vytvářejí alternativní řešení, tvoří hypotézy, jsou aktivní a získávají zpětnou vazbu. Tuto metodu jsem vybrala, jelikož některé didaktické hry mohou být stylizovány jako problémové úlohy a žáci musí přijít na alternativní řešení problému.
- **Vyučování hrou** – tento prostředek rozvíjí motivaci přímo využíváním didaktických her. K motivaci využívá radost ze hry, uvolněnou atmosféru ve třídě a nezávaznost.
- **Zájmové úlohy** – jsou takové úlohy, kde žáci nacházejí tajuplnost a vědecké objevování. Didaktické hry nabízí obě možnosti, např.: hry s prvkem náhody jsou tajuplné, jelikož žák nikdy neví, zda uspěje.
- **Hodnocení a sebehodnocení žáků** – tato metoda může sloužit pro rozvoj motivace jako vyučovací princip. Pokud jde o hodnocení ze strany učitele, mělo by být vždy pozitivní a povzbuzující. Ponechá-li učitel prostor pro sebehodnocení žákům, zvýší tak zodpovědnost za dění ve třídě a posiluje motivaci žáků. Hodnocení k didaktickým hrám bezpodmínečně patří. Z každé didaktické hry musejí mít žáci zpětnou vazbu.

- **Regenerace sil** – častým problémem je únava žáků, proto pro regeneraci a odpočinek je vhodné zařazovat relaxační cvičení jako účinný motivační prostředek. Myslím, že didaktická hra může být ve výuce matematiky vnímána jako úloha pro odreagování.
- **Tvořivost a imaginace** – tvořivé úlohy a cvičení pro rozvoj fantazie, jsou vhodným motivačním prostředkem. Didaktické hry mohou umožnit rozvíjet tvořivost žákům a zažít pocit seberealizace.
- **Kooperativní vyučování** – práce žáků ve skupinách působí silně motivačním efektem. Většina didaktických her, které uvádím v praktické části, využívají skupinové výuky, jelikož díky tomu mohou všichni žáci zažít úspěch.
- **Aktuálnost** – aktuálnost problémů a témat by měla bezprostředně vycházet ze zkušeností žáků. Ve výuce matematiky to mohou být například „*Nestandardní aplikační úlohy a problémy*“.

## 4 Aktivizující metody výuky

Zvláštní místo ve výchovně vzdělávacím procesu mají aktivizující metody výuky, které přispívají k rozvoji samostatnosti, tvořivosti a kreativitě myšlení. Maňák (1995, str. 42) uvádí, jak tyto metody v sobě obsahují velkou dávku motivace, využívají především vnitřní motivaci, která vychází z vlastního zájmu o dané učivo, a přispívají k překonávání stereotypů.

*„Aktivním učením rozumíme postupy a procesy, pomocí kterých žák (učící se jedinec) přijímá s aktivním přičiněním informace a na jejich základě si vytváří své vlastní úsudky. Tyto informace zpracovává a poté začleňuje do systému svých znalostí, dovedností a postojů. (Sitná, 2009, str. 9).“*

Aktivizační metody zvyšují procento úspěšného vyučovacího procesu a výuka se stává efektivnější. Hlavním cílem je utvořit výuku dynamickou, umožnit žákům více prostoru pro své vlastní sebevyjádření, pro spolupráci, vtáhnout žáky do problematiky probíraného učiva a zvýšit tak jejich zájem o učení a řešení problémových úloh. Žáci jsou povzbuzováni ve své přirozené zvědavosti a podporováni v utváření otázek a hledání odpovědí na ně. (Maňák, 1995, str. 43; Smrečková, 2012, str. 31)

Smrečková (2012, str. 31) uvádí, že aktivizační metody vycházejí z psychologie učení, ve které je kladen důraz na reálnost a praktičnost. Pokud si žák sám reálně vyzkouší zapojit se do aktivního procesu učení, naučí se takové věci mnohem rychleji a lépe.

Maňák a Švec (2003) rozdělují aktivizující metody do pěti kategorií: diskuzní metody, heuristické metody, situační metody, inscenační metody a didaktické hry. Tyto kategorie jsou dále podrobně rozpracovány, jelikož se podle mého názoru dají aplikovat do školní matematiky pro oživení výuky, rozvoj specifických schopností žáků, anebo souvisejí přímo s didaktickou hrou.

### 4.1 Diskuzní metody

Řadíme je do kategorie dialogických metod, které navazují na metodu rozhovoru. *„Je to taková forma komunikace učitele a žáků, při níž si účastníci navzájem vyměňují názory na dané téma, za základě svých znalostí pro svá tvrzení hledají argumenty, a tím společně nacházejí řešení daného problému. (Maňák, Švec, 2003, str. 108)“* Charakteristickým rysem diskuzní metody je aktivní účast všech zúčastněných na řešení dané úlohy, nebo problému. Maňák (1995) však tvrdí, že to není nezbytné, jelikož někteří žáci mohou jen aktivně poslouchat danou diskuzi. Tuto metodu je vhodné zařazovat do

vyučování, jelikož poskytuje žákům příležitost uplatnit myšlení a úsudek v praxi. Na protikladné názory mohou reagovat a argumentovat a díky tomu si utříbit vlastní myšlenky a názory.

Při řešení konkrétního problému se osvědčil „Brainstorming“ (= burza nápadů), který Maňák (1995) popisuje ve své publikaci. Žáci během stanovené doby přemýšlí o problému a říkají spontánní myšlenky, které se zapisují na tabuli. Poté se jednotlivé nápady analyzují a snaží se z nich vyjít racionálnímu výsledku.

Maňák a Švec (2003, str. 112) stanovují ve své publikaci osm zásad úspěšné diskuze. Mě zaujal první a podle mého názoru nejzákladnější bod: „*Tvůj oponent není nepřítelem, nýbrž partnerem při hledání pravdy. Cílem diskuze je hledání pravdivého poznání, nikoli intelektuální soutěž.*“

Učitel by se měl na takovou diskusi důkladně připravit. Důležité je, aby správně formuloval problém a vytyčil hlavní body diskuze. (více Maňák, 1995, str. 43; Smrečková, 2012, str. 35; Maňák, Švec, 2003, str. 108-112)

Tato diskuzní metoda se podle mého názoru dá využít ve výuce matematiky především při řešení problémových úloh. Problémové úlohy mohou být stylizovány i formou didaktické hry, ve které žáci potřebují daný problém společně probrat a vyřešit. Diskuzní metodou se mohou spolu s učitelem dobrat k různým variantám a poté samostatně, experimentem mohou dané návrhy vyzkoušet, či ověřit. Ve školní matematice se tak rozvíjí schopnost uvažování, používání matematického názvosloví, a tím se utváří i matematická gramotnost.

## 4.2 Heuristické metody

Heuristika je věda zkoumající tvůrčí myšlení a způsob řešení problémů. Jde o odborný termín, kdy žák samostatně poznává, objevuje a odhaluje vše, co je v daném prostředí důležité.

Učitel je zde považován pouze jako průvodce, který žákům přímo poznatky nesděljuje, ale vede je k tomu, aby si na ně žáci přišli samostatně. Každopádně ze začátku učitel žákům radí při jejich objevování, pomáhá jim a usměrňuje je. Žák tedy nepracuje zcela sám, ale je mu dán prostor, aby spoléhal na své síly.

Pro úspěšné samostatné objevování je důležité, aby žáci byli vybaveni potřebnými vědomostmi a dovednostmi k dosažení vytyčeného cíle. (Maňák, Švec, 2003, str. 113-114)

Myslím si, že tato metoda se velice kladně uplatnila v Hejného matematice. Rozvoj tvůrčího myšlení a možnost samostatného objevování matematiky v reálném prostředí je

jeden ze základních principů této alternativní výukové metody. Navíc práce v matematických prostředích (viz kapitola 4. 7.) s didaktickou hrou úzce souvisí.

### 4.3 Situační metody

Jsou to modelové postupy, vycházející z reálných situací, které je nutno řešit. Vhodná problémová úloha je dána tím, že vybírá přiměřené problémové situace vycházející z požadavků osnov a většinou nejsou zadány všechny potřebné informace k řešení. Mají situační charakter, to znamená, že zachycují situaci v daném okamžiku.

Žáci se snaží shromáždit co největší množství zjistitelných dat, ze kterých pak vyvozují příčinu problému a navrhnou alternativní řešení. Seznamují se s nesnadnými, problematickými jevy ze života, na kterých mají příležitost překračovat akademický rámec školy. Učí se tak promyšleně jednat, a zvládat problémy. (více v publikacích Maňák, 1995, str. 44; Smrečková, 2012, str. 36; Maňák, Švec, 2003, str. 119)

Situační metody jdou ve výuce matematiky využít v oboru „*Nestandardních aplikačních úloh a problémů*“. Tento obor se dá zapracovat do výuky také jako součást projektového dne. Proto v následujících podkapitolách podrobně popisují dvě metody, které lze použít k výuce aplikačních úloh a problémů.

#### 4.3.1 Případová metoda

Je to didakticky zjednodušený popis reálné situace. Rozvíjí proces analýzy, tvůrčího myšlení a vedou k využití teoretických poznatků v praxi. Zadaný případ by měl být co nejvíce typický, aby ho žáci mohli použít jako vzor v pozdějším vzdělávání či praxi. Dlouhou tradici má případová metoda při výchově budoucích lékařů, či právníků, kde řeší modelové problémové situace, které by je mohli reálně potkat. (Maňák, 1995, str. 44; Maňák, Švec, 2003, str. 120)

#### 4.3.2 Projektová metoda

*„Je zcela zřejmé, že ten, kdo se nese nebo veze, nedává pozor na cestu, kdežto ten, kdo má sám jíti, rozhlíží se, tu aby neupadl, tu aby nezbloudil.“*

*J. A. Komenský (Kubínová, 2002)*

Maňák (1995) popisuje, že projekt představuje rozsáhlou problematiku, která je blízká reálné skutečnosti. Ve své další publikaci Maňák a Švec (2003) definují projektovou

výuku, jako „proces navazující na metodu řešení problémů, jde však v ní o problémové úlohy komplexnější, o výukové záměry a plány, které mají vždy také širší a praktický dosah.“

Při řešení učebních problémů žáci zůstávají většinou v učebně. Kubínová (2002) tvrdí, že učení v projektech otevírá hranice školy a škola se tak stává součástí reálného života, a nabízí žákům možnost prožít nové životní situace, jelikož řešení projektů probíhá jak teoretickou tak praktickou činností. Výuka neprobíhá tradičně ve vyučovacích hodinách, ale při projektu se sdružuje několik vyučovacích předmětů do různě dlouhých bloků. Maňák a Švec (2003) uvádějí časový rozsah projektu, kde záleží především na zvoleném cíli a tématu:

1. „Krátkodobý – několikahodinový
2. Střednědobý – průběh 1 – 2 dnů
3. Dlouhodobý – projektový týden
4. Mimořádně dlouhodobý – zahrnuje několik týdnů / měsíců, ale většinou probíhá paralelně s klasickou výukou“

Kubínová (2002) ve své publikaci popisuje přístup žáků k projektové výuce. U této metody žáci nepřebírají „hotové poznatky“ od učitele, ale při projektové výuce se žáci angažovaně podílí na výuce, samostatně objevují poznatky a přebírají za své aktivity ve výuce určitou odpovědnost. Řešení projektu přispívá nejen ke vzdělávání a obohacení žáků, mají i větší možnost poznat sami sebe, své možnosti, schopnosti a svou cenu. Žáci mohou díky projektům využít své intelektuální dovednosti, jako například tvořivost, analýzu a syntézu, a také schopnosti vyhledávat a objevovat z různých zdrojů, plánovat a organizovat si čas, orientovat se v situacích reálného života, spolupracovat apod.

*„Projektové vyučování celkově znamená obohacení metodického repertoáru, neboť představuje cenný příspěvek k alternativní kultuře učení a výuky. (Maňák, Švec, 2003, str. 168)“*

#### **4.4 Inscenační metody**

*„Podstatou je sociální učení v modelových situacích, v nichž účastníci edukačního procesu jsou sami aktéry předváděných situací (Maňák, Švec, 2003, str. 123)“* Mají blízko k didaktickým hrám, jelikož se jedná o metodu hraní rolí v reálných situacích, proto je také uvádím v tomto třídění aktivizačních metod. Rozdíl oproti předchozím zmíněným metodám je, že žáci řeší daný problém v konkrétní roli a uvědoměleji se pokouší hledat řešení. Díky tomu žáci získávají nové zkušenosti a emotivní zážitky. Hlavním přínosem není dramatická kreaace, ale proces a výstup postojů, které vyvolá. (Maňák, Švec, 2003, str. 124)



Role učitele je tu nezastupitelná a poměrně dost náročná. Učitel musí vytvořit reálný scénář dané problémové životní situace pro jednotlivé role, musí ve výuce vytvořit podmínky pro využití inscenační metody a žáky vhodně namotivovat. (Maňák, 1995, str. 45; Smrečková, 2012, str. 36)

## 5 Didaktická hra

### 5.1 Vymezení pojmu didaktická hra

*„Hra je jedna ze základních lidských činností, k nimž dále patří učení a práce. U dětí je hra smyslová činnost motivovaná především prožitky, u dospělých má hra závazná pravidla a cíl. (Hartl, Hartlová, 2000, str. 195)“*

Hra je tedy typická činnost dítěte především předškolního věku, která ho ovšem provází v různých formách po celý život až do dospělosti. Podstatný rozdíl mezi hrou dětí a dospělých je však v tom, že hry dospělých ovlivňují své okolí, kdežto hry dětí rozvíjí pouze jejich osobnost. V předškolním věku jsou hlavní činností dítěte spontánní hry, od kterých se ve školním věku dostává ke hře cílevědomě zaměřené, dále ke hře, kterou řídí v mladším školním věku většinou pedagog, tedy hře řízené. Řízená hra rozvíjí jeho smysly, postřeh, paměť a představivost. Dítě díky hře rozvíjí svou osobnost, tvořivost, fantazii, dochází k hlubšímu sebepoznání. Dále při hře zažívá pocity radosti i napětí, a umožňuje mu pozitivně prožívat relaxaci a rekreaci. (Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004, str. 251 – 252 a 379; Elkonin 1983).

Didaktická hra má oproti běžné hře specifický význam, účel a výchovně vzdělávací cíl. *„Je to uvědomělá činnost, jež je zdrojem motivace, zvyšuje aktivitu myšlení a rozumové úsilí a zdokonaluje koncentraci pozornosti; často uvolňuje a rozvíjí tvořivý způsob uvažování, podněcuje představivost, trénuje tolik potřebnou paměť, kombinatorické uvažování a logický úsudek. (Krejčová, 2014, str. 16)“* Díky didaktické hře žáci mohou přirozenou cestou využít poznatky získané v různých oblastech, což je pozitivní účinek, jelikož dochází k propojování a utváření souvislostí. Hra mimo jiné také pomáhá žákovi při přechodu k samostatnému a uvědomělému zaměření se na učení jako takové. Aby hra mohla formovat vlastnosti žáka potřebné k učení, je nutné, aby se stala vyučovací metodou. Jedině tehdy může kladně ovlivnit vztah žáka ke škole, rozšiřovat jeho vědomosti, dovednosti a návyky, a uvědomění si sebekontroly a sebehodnocení. (Kárová, 1996, str. 7)

Didaktické hry jsou typickými aktivitami humanistického přístupu k vyučování. G. Petty (2004) uvádí: *„Hry...mohou zapojovat žáky velmi intenzivně do výuky a přimět je k takovému soustředění, jakého nelze dosáhnout žádnou jinou metodou.“* Díky krátké hře mohou žáci získat k předmětu či učiteli kladný vztah, který si uchovají nastálo.

Zařazováním didaktických her do vyučování učitel pozitivně ovlivňuje náladu ve třídě. Poznání a emoce od sebe nelze oddělit, proto může být hra využita při usměrňování emocí či k uvolnění napětí. Může též sloužit k vytvoření zdravé soutěživosti, sebedůvěry,

sebevědomí a důvěry ve spoluhráče. Hra tedy vnáší do třídního kolektivu vlídnou atmosféru, jelikož působí jako socializační prostředek. Většina žáků při hrách se zapojí spontánně a nevyhýbají se zveřejňování svých názorů a představ. (Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004, str. 379-380; Krejčová, Volfová, 1995, str. 5)

## 5.2 Didaktická hra v matematice

Všechny činnosti a cvičení mohou být v matematice modelovány pomocí didaktických her. V matematice může hra nenásilným způsobem pomoci učiteli plnit výchovné a vzdělávací cíle. Hlavním cílem je kultivování matematických představ a komunikačních schopností žáka, což jsou jedny z hlavních myšlenek matematiky. (Brousseau, 2012, str. 68; Krejčová, 1995, str. 6; Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004, str. 252)

Učitel je ve hře v roli matematika, aktéra, překladatele nebo řešitele, ale je velice důležité, aby zvládl nahlížet na hru také jako jeho žáci a předvídal jejich reakce. Je to asi jedna z nejnáročnějších schopností, které musí učitel ovládat. Podle toho, jak se dokáže vcítit do role žáků, může očekávat chování a reakce žáků. Je-li však jeho stanovený cíl příliš ambiciózní, žáci se nic nenaučí a jejich činnosti budou prázdné. Pokud jsou ale učitelovi cíle skromné, výsledek nevyžaduje od žáků žádnou aktivitu. Učitel tedy musí usilovat o optimální řízení vhodné situace a o to, aby žák při hře spontánně vstoupil do projektu a do „hry učení se“. (Brousseau, 2012, str. 68-70)

Organizátorem hry nemusí být vždy jen učitel. Hru mohou navrhnout samotní žáci, či skupina žáků, ovšem měla by splňovat vlastnosti didaktické hry jako takové (stanoven cíl, věkově přiměřená, zajímavá, zapojeno co nejvíce žáků...). (Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004, str. 381)

Hra usnadňuje žákům nácvik numerace v různých číselných oborech a zajímavou formou přispívá při zvládnutí základních početních operací. Díky ní se zvyšuje kultura numerického počítání. (Krejčová, 1995, str. 6) Dále se didaktická hra dotýká oblasti geometrie, kde geometrické hry pomáhají rozvíjet představivost, tvořivost a prohlubovat geometrické učivo. Oblast funkčního myšlení ovlivňuje didaktická hra podněcováním logického a kombinovaného uvažování. (Krejčová, *Hry*, 2014, str. 7)

### 5.3 Vlastnosti didaktických her

Didaktická hra musí podle Krejčové (2014, str. 22) splňovat určité požadavky:

- „*musí respektovat věkové zvláštnosti dětí, znalosti a schopnosti*
- *má být pro dítě lákavá a přitažlivá*
- *musí mít jasná a srozumitelná pravidla*
- *do hry má být zapojeno co nejvíce dětí ze skupiny*
- *hra má umožňovat zapojení co nejvíce smyslů*
- *hra má být nenáročná na pomůcky a organizaci*
- *dítě má mít příležitost zažít úspěch*
- *hra má dětem umožnit využít poznatky z různých předmětů*
- *hra má umožnit různé organizační formy práce*
- *hra má být z pohledů didaktických cílů variabilní“*

Pro větší názornost na následující ukázce hry uvedu, jak můžeme poznat, zda hra je, nebo není didaktickou hrou.

#### **Postav věž**

Cíl: procvičení písemného odčítání

Pomůcky: tužka a papír

Věk: 4. – 5. třída

Žák si zvolí libovolné číslo (trojčiferné / čtyřčiferné).

**385**

Z číslic zvoleného čísla nejprve vytvoří největší a poté nejmenší možné trojčiferné / čtyřčiferné číslo.

Největší možné číslo **853** a nejmenší možné číslo **358**.

Napíše je pod sebe a odečte = jedno patro věže. Postup se opakuje vždy s novým výsledkem do té doby, než se začne výsledek opakovat. (Krejčová, Hry, 2014, str. 78)

#### Jde o didaktickou hru?

- Je zvolena pro 4. a 5. třídu, takže respektuje věkové zvláštnosti dětí. Žáci prvního ročníku nemají pro tuto úlohu dostatečné vědomosti a dovednosti.
- Pro dítě je hra lákavá, jelikož netuší, kolik pater postaví a chce to zjistit, je tedy dostatečně namotivováno.
- Pravidla jsou jednoduchá a pro žáka snadno pochopitelná.

- Ve hře jsou zapojeny všechny děti – pracují samostatně, ale všichni.
- Zapojení smyslů – zde je zapojen zrak a hmat.
- Je nenáročná na pomůcky a žáci sedí v lavicích, čili na organizaci také není náročná.
- Každé dítě zde má šanci zažít úspěch, jelikož se zde hraje s prvkem náhody.
- Při motivaci můžeme využít mezipředmětové vztahy – prvouka.
- Různé organizační formy práce tato hra neplní.
- Je variabilní z pohledu didaktických cílů, jelikož lze využít ve dvou ročnících na početní operace v oboru do 1000 a v oboru do 10 000.

Hra tedy odpovídá většině vlastností didaktických her, a můžeme ji proto za takovou hru považovat.

## 5.4 Klasifikace didaktických her

Jak je výše uvedeno, didaktické hry musí umožňovat různé organizační formy práce. Dají se rozdělit podle různých kategorií a to díky množství aktivit, které zahrnují. E. Krejčová a M. Volfová rozdělují systém klasifikace didaktických her do několika skupin. Pro rozdělení vycházím i z klasifikace Vaškové (2011, str. 19-26). Ke každé kategorii uvádím názornou ukázkou didaktické hry pro rozvoj numerace a početních operací ve 4. a 5. ročníku ZŠ, podle publikace Krejčové (2014).

### Klasifikace podle cílů hry

- a/ Učební – žáci získávají nové vědomosti a dovednosti, buď v průběhu, či před začátkem hry, popřípadě hra slouží jako stimul k osvojení nového učiva.

#### **Matematické loto speciál**

Ročník: 4. a 5.

Cíl: zápis desetinných zlomků pomocí desetinných čísel

Popis:

Jde o pokrývání tabulky s desetinnými zlomky rozstříhanými kartičkami s desetinnými čísly, na kterých je z druhé strany obrázek. (Krejčová, *Hry*, 2014, str. 62-63)

Poznámka: Žáci si na této hře mohou osvojovat nové učivo tak, že se pokusí sami (ve dvojicích) si vyvodit systém převedení desetinných zlomků do zápisu desetinných čísel – problémová úloha. Nebo po vysvětlení systému převodu učitelem si takto vyzkouší danou problematiku.

- b/ Kontrolní – cílem je upevnění a kontrola probraného učiva, žáci si vystačí již se získanými vědomostmi.

### **Hra na obchod**

Ročník: 5.

Cíl: Procvičování pamětného počítání v probíraném číselném oboru, rozvoj matematického uvažování a vyjadřování

Popis:

Žáci pracují ve skupinách, kde si rozdělí role: nakupující, pokladní, prodavač... Každá skupina obdrží ceník prodáváného zboží a zadání několika nákupů. (Krejčová, *Hry*, 2014, str. 31-32)

Poznámka: Při této hře žáci využijí klasické početní operace (písemné sčítání, pamětné sčítání) a převody jednotek. Jde o procvičení logického uvažování. Na této úloze se ukáže, jak žáci jsou schopni aplikovat získané vědomosti v praxi.

### **Klasifikace podle počtu hráčů**

- c/ Kolektivní – hry určené pro celou třídu, žáci mají potřebu účastnit se společné činnosti a být platným členem skupiny.

### **Telefonní ústředna**

Ročník: 4. a 5.

Cíl: Využívání matematického jazyka pro účelnou komunikaci, procvičení vztahů „více krát“, „hned před“, „hned za“...

Popis:

Každý z žáků dostane telefonku (kartičku) s číslem stanice. Všichni žáci počítají a kontrolují, zda jim nezvoní telefon. V případě, že se žádná stanice nehlásí, nebo se ozve špatný hráč, je oznámena porucha a stanice je vyškrtuta ze hry. (Krejčová, *Hry*, 2014, str. 12-13)

Poznámka: Při této hře musí dávat pozor všichni žáci, všichni musí počítat, jelikož jinak nebudou vědět, zda jim zrovna nezvoní telefon.

d/ Skupinová – pro menší skupiny.

### **Počtení piškvorky**

Ročník: 4. a 5.

Cíl: procvičování malé násobilky

Popis:

Žáci ve skupinách. Hráč si zvolí pole na hracím plánu, podle pole vybere kartu a vypočte příklad. Bude-li výsledek správně, položí kartu své barvy na pole na hracím plánu. Políčka v síti volí žáci tak, aby obsadili svou barvou 3 vedle sebe ležící políčka (svisle, vodorovně, uhlopříčně) a získali PIŠKVORKU. (Krejčová, *Hry*, 2014, str. 59)

Poznámka: Tuto hru jsem vybrala jako skupinovou, protože ji můžou hrát max. 3 hráči na jednom hracím plánu. Navíc jsou zapojeni stále všichni, jelikož ostatní musí kontrolovat správnost výsledků.

e/ Individuální – hry určené pouze pro jednotlivce, většinou pro žáky mladších ročníků, jelikož nemají takovou potřebu spolupracovat a chybí jim dostatek organizačních a komunikačních schopností.

### **Kimova hra**

Ročník: 4. a 5.

Cíl: orientace ve schématu, koncepce pozornosti

Popis:

Žáci se po předem stanovenou dobu dívají na schéma čísel na tabuli. Žáci se snaží zapamatovat si co nejvíce předložených čísel a po schování probíhá zpětným ukázáním schématu. (Krejčová, *Hry*, 2014, str. 12)

Poznámka: Klasická hra pro jednotlivce, chceme-li si znovu získat jejich pozornost a koncentrovanost. Lze zvolit jakékoli číselné obory.

### **Klasifikace podle druhu reakce**

f/ Pohybové – žáci při hře pohybově aktivní, jelikož rostoucí organismus vyžaduje pohyb.

#### **Matematická rozvíčka**

Ročník: 4. a 5.

Cíl: rozvoj pamětného počítání na všechny početní operace

Popis:

Každý z žáků dostane kartičku s číslem a postaví se vedle lavice nebo někam do prostoru.

Učitel říká požadavky:

„Všichni co jsou násobek 100, udělají dřep.“

„Ti, co jdou dělit 8, vyskočí do výšky.“

„Všichni, co jsou násobkem 50, si vymění místo.“ Atd. (vlastní)

Poznámka: Opět jde zvolit jakékoli číselné obory a početní operace. Karty jsou udělány tak, aby se hýbalo co nejvíce dětí. Náročné na kontrolu správnosti.

g/ Klidné – žáci při hře fyzicky pasivní.

#### **Početní rodinky**

Ročník:4.

Cíl: pamětné procvičování sčítání, rozvoj kombinatorických schopností

Popis:

Úkolem žáků je vybrat z daného souboru čísel takové trojice, kde součet dvou z nich se rovná třetímu = sčítací rodinky. Číslo však nemůže figurovat ve více příkladech. (Krejčová, Hry, 2014, str. 19 - 20)

Poznámka: Ideální klidová hra, pro jednotlivce i dvojice. Figuruje zde prvek náhody. Šanci na úspěch má každý z žáků.



### **Klasifikace podle tempa**

- h/ Na rychlost – značná míra soutěživosti, což v dnešní době není úplně žádoucí, z jiného pohledu se používají, je-li potřebná automatizace úkonů.

#### **Medaile**

Ročník: 4. a 5.

Cíl: Procvičování pamětného počítání

Popis:

Žáci utvoří dvojice, je možné využít sezení dvojic v lavicích. Všichni se postaví a učitelka dává příklady (různé početní operace) vždy jedné dvojici. Ten z dvojice, který jako první vypočítá příklad, zůstává stát, druhý si sedne. Takto pokračuje spojováním dvojic, dokud nezbude vítěz, který byl ze všech počtářů nejrychlejší. Ocení se celá třída, medaile dostanou první tři. (vlastní)

Poznámka: Při této hře je opravdu nutná rychlost vypočítání příkladu. Ideální pro zautomatizování např. násobilky. Pozor, aby nedocházelo k znechucení žáků, jelikož se snadno může stát, že budou vyhrávat vždy ti samí.

- i/ Na kvalitu – složitější výpočty, přemýšlivá práce, hry ne na rychlost, ale na správnost.

#### **Magické čtverce**

Ročník: 4. a 5.

Cíl: Procvičování pamětného sčítání a odčítání v různých číselných oborech

Popis:

Aby mohla být čtvercová síť nazývána „Magickým čtvercem“, musí součet ve všech požadovaných směrech (sloupce, řádky, uhlopříčky) být stejný. (Krejčová, *Hry*, 2014, str. 71)

Poznámka: Při počítání magických čtverců jde opravdu spíše o kvalitu výpočtu, jelikož pokud se žák v rychlosti splete ve výpočtu, nevznikne mu „Magický čtverec“.

### **Klasifikace podle počtu aplikací**

- j/ Univerzální – nelze určit konkrétnější cíl, jelikož jdou aplikovat na nejrůznější učivo a do různých ročníků. Podstatné je využití motivace hrou.

#### **Mysli si číslo**

Ročník: 4.

Cíl: procvičování základních početních operací v probíraných číselných oborech

Popis:

Každý žák si zvolí libovolné přirozené číslo. Poté k nim provádí početní operace dle instrukcí učitele. Žáci řeší početní operace v pamětné rovině. Výsledek bude vždy 0, bez ohledu na zvolené číslo. (Krejčová, *Hry*, 2014, str. 25 - 26)

Poznámka: Při této hře lze zvolit jakékoli číslo, z jakéhokoli číselného oboru. Proto je hra univerzální, jelikož lze aplikovat v jakémkoli ročníku.

- k/ Specifické – váží se k nějakému tématu, mají specifikovaný přesný cíl, dají se aplikovat pouze na jedno učivo.

#### **Rozpočítadla; Deskové hry...**

Kárová (1996) třídí didaktické hry podle obsahu učiva, které se pomocí her procvičuje, nebo na hře žáci vyvozují nové učivo.

- Hry k třídění předmětů – řekla bych, že tyto hry se aplikují spíše v nižších ročnících, ale nemusí to být pravidlem. Žáci mohou řídit geometrické tvary, čísla podle velikosti, nebo podle barvy.
- Hry k pěstování úmyslné pozornosti a paměti – Jako příklad bych zmínila hru „Co se změnilo?“. Žáci mohou zjišťovat, co se změnilo na tabuli, ve třídě nebo na obrázku promítnutém na tabuli apod.
- Hry k procvičování numerace – Jsou to hry, kde jsou žáci vedeni ke správnému chápání pojmu přirozeného čísla. Například určí číslo „hned před“, „hned za“, nebo porovnávání velikostí čísel, či určování čísel na číselné ose.
- Hry k procvičování základních početních operací s čísly – Troufám si říci, že toto jsou nejčastěji používané hry v matematice. Dají se využít k procvičení všech

číselných oborů ve všech ročnících. Výhodou je, že lze zvolit hru pro celou třídu i pro individuální práci jednotlivců, nebo skupinovou práci. Příklad „Početní řetězce“.

- Hry s geometrickými náměty – U těchto her je spousta možností, žáci mohou skládat obrazce z Tangramů, Pentamino, mohou skládat Origami, nebo pracovat s Geobordem. V dnešní době je možností opravdu mnoho a pomůcky jsou čím dál dokonalejší.

## 5.5 Struktura didaktické hry

Následující třídění popisuje, jakým způsobem se struktura didaktická hry člení po stránce obsahové a po stránce přípravné.

Vašková (2011) rozděluje strukturu hry z pohledu učitele a jeho přípravy na hodinu do čtyř skupin:

1. Výběr didaktické hry – učitel si stanoví cíle a jaké klíčové kompetence bude plnit, zváží individuální a věkové zvláštnosti dětí.
2. Příprava hry – učitel si zvolí část hodiny, ve které hru zrealizuje, připraví pomůcky, motivaci, promyslí, jak děti seznámí s pravidly a zváží styl vyhodnocení
3. Realizace hry – průběh samotné hry – učitel pozoruje plnění úkolů a zadaných cílů, zhodnocení
4. Reflexe a sebereflexe – žákovská sebereflexe, vyhodnocení učitele

Kárová (1996) naproti tomu uvádí strukturu didaktické hry z pohledu jejího obsahu:

1. Úkol – je vždy podřízen vzdělávacímu cíli a sestavuje jej učitel. Díky úkolům si žáci osvojují a upevňují vědomosti, dovednosti a návyky.
2. Vlastní hravá činnost – učitel využívá hravou činnost pro plnění vzdělávacího cíle. Hra maskuje didaktický cíl hry. Dítě musí cítit, že si hraje, ne že se učí. Hravá činnost umožňuje zábavnou formou řešit suchopárné a abstraktní matematické pojmy či operace.
3. Pravidla – organizují hravou činnost tak, aby vedla žáky k vytyčenému cíli / úkolu. Musí být stručná, jasná a přesná.
4. Závěr a vyhodnocení – je nutné hru nějakým způsobem uzavřít a vyhodnotit, jelikož to žákům dává kontrolu nad provedenou činností. Důležité je vždy hodnotit pozitivně, aby nedošlo ke ztrátě motivace.

Z obou uvedených třídění vyplývá, že organizace a obsah didaktické hry spolu souvisejí. Členění obou autorek se shoduje a prolíná, i když každá hledí na strukturu didaktické hry z jiného úhlu pohledu. Můžeme tedy vidět, že cíl a úkol didaktické hry hraje v této činnosti nezastupitelnou roli. Další důležitou složkou, která se projevuje v obou názorech, jsou pravidla, díky nimž lze hru korigovat a dosáhnout tak stanoveného cíle. A v závěru je důležité vyhodnocení, ať už je to sebereflexe žáků, hodnocení ze strany učitele k žákům, nebo sebereflexe učitele a splnění cílů didaktické hry.

Pro mne mělo toto třídění důležitý význam v praktické části práce. Věkové zvláštnosti jsem měla stanovené již v tématu práce, čili jsem pouze musela stanovit vhodný cíl hry odpovídající náročnosti. Dále jsem v hlavičce každé hry uvedla část hodiny, kdy si myslím, že by bylo vhodné hru aplikovat a potřebné pomůcky. V popisu hry jsem uvedla patřičnou motivaci ke každé z her tak, aby hra byla pro žáky lákavá, a co nejstručněji jsem se snažila popsat pravidla dané hry tak, aby byla snadno pochopitelná. Zhodnocení hry jsem uváděla vždy v rámci popisu pravidel, popřípadě jsem ho více rozvedla v provedených reflexích.

## **5.6 E. Krejčová - „Hry a matematika na 1. stupni základní školy“**

S hrou v matematice primární školy je u nás pevně spojeno jméno didaktičky E. Krejčové a jejích publikací. Kniha uvedena v názvu této podkapitoly, podle mého názoru může zásadním způsobem ovlivnit přístup některých učitelů k tvůrčí výuce matematiky. Dokonce je přímo autorkou určena začínajícím učitelům a studentům oboru učitelství 1. stupně ZŠ. Může však posloužit i zkušeným pedagogům k zpestření nabídky didaktických her.

Krejčová (2014) uvádí, že didaktické hry mají nezastupitelné místo ve výuce matematiky, díky jejich specifickému významu a účelu. Proto s pomocí studentů sestavila a ověřila v praxi 136 didaktických her a jejich dalších variant, a poskládala je v knize do čtyř skupin:

1. Didaktické hry k nácviku numerace a k zavádění a procvičování základních početních operací
2. Didaktické hry k rozvíjení představivosti, tvořivosti, k propedeutice a prohlubování geometrického učiva
3. Didaktické hry k podněcování logického a kombinatorického uvažování
4. Didaktické hry s využitím barvy

Moc se mi líbí přehlednost a systematičnost uspořádání obsahu této knihy. V obsahu jsou totiž hry rozděleny do čtyř výše zmíněných skupin a u každé hry je na kuličkovém počítadle vyznačen doporučený ročník, pro který je daná hra určena. Ale vzhledem k tomu, že jsou upřednostňovány především hry univerzální, není však problém si jakoukoli hru upravit podle úrovně zkušeností žáků. Kniha je na úpravy her dokonce připravena, jelikož v celé knize jsou postranní barevné pruhy, do kterých je možné si zapisovat vlastní poznámky. Dále je ještě u některých her v obsahu ikona s písmenem „P“, což znamená, že na přiloženém CD jsou přílohy možné k vytisknutí.

Krejčová (2014) vybírala hry do své knihy s ohledem na dětské potřeby. Hry jsou proto uzpůsobeny tak, aby dali dětem prostor a příležitost zažít úspěch – hry s prvkem náhody a skupinové hry.

Já jsem se touto knihou nechala inspirovat v mé diplomové práci. Inspiraci jsem čerpala při uvádění názorných ukázek v kapitole 4.3 *Vlastnosti didaktických her* a 4.4 *Klasifikace didaktických her*. Dále jsem z této knihy získávala nápady pro některé hry v praktické části mé práce. Čerpala jsem z této publikace z toho důvodu, že je přehledná, názorná, hry jsou snadno pochopitelné a naplňují potřeby a zvláštnosti žáků všech věkových kategorií.

## 5.7 Matematické hry a prostředí Hejného matematiky

Oblast aritmetiky na 1. stupni základní školy se zaměřuje především na rozvoj čtyř základních početních operací. Hejný (2007) v kapitole „*Budování matematických schémat*“ popisuje, jak učitelé chtějí po svých žácích rychle a bezchybně počítat a to i na úkor budování představ čísla a číselných vztahů.

Hejného matematika je netradiční způsob výuky, kdy dítě objevuje matematiku samo a s radostí. Je založena na respektování 12 klíčových principů. Následující výčet klíčových principů je podrobněji rozpracován na webových stránkách H-matematiky:

1. *„Budování schémat – dítě ví i to, co jsme ho neučili.*
2. *Práce v prostředích - učí se opakovanou návštěvou.*
3. *Prolínání témat – neizoluje matematické zákonitosti.*
4. *Rozvoj osobnosti – podporuje samostatné uvažování dětí.*
5. *Skutečná motivace – když „nevím“ a „chci vědět“.*
6. *Reálné zkušenosti – staví na vlastních zážitcích dětí.*
7. *Radost z matematiky – výrazně pomáhá při další výuce.*
8. *Vlastní poznatek – má větší váhu než ten převzatý.*

9. *Role učitele – průvodce a moderátor diskusí.*
10. *Práce s chybou – předchází u dětí zbytečnému strachu.*
11. *Přiměřené výzvy – pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně.*
12. *Podpora spolupráce – poznatky se rodí díky diskusí.* “

Já se zaměřím především na první dva principy H-matematiky, jelikož utvořená schémata a opakovaná práce v matematických prostředích se dá využít v rámci didaktických her, jelikož žáci mají pocit, že si hrají. Matematická schémata a prostředí, pracují s žáky silně motivačně, náměty jednotlivých prostředí jsou pro ně lákavé. Nehrozí zde frontální výuka, mechanické počítání sloupečků apod.

Hejný (2007), v „*Budování matematických schémat*“ uvádí že, pojem schéma se neomezuje pouze na oblast matematiky, ale prolíná všemi oblastmi našich znalostí. Slezáková a Šubrtová (2015) ve své příručce o metodě Prof. Hejného popisují, že každý člověk, tedy i dítě má vybudovaný svůj vlastní soubor schémat. Příkladem může být schéma našeho bytu, nebo to, že přesně vím, kde v obchodě najdu jakou potravinu, je také schéma. Schéma jako takové si člověk vybuduje v jistém prostředí tím, že v něm žije a opakovaně jej navštěvuje.

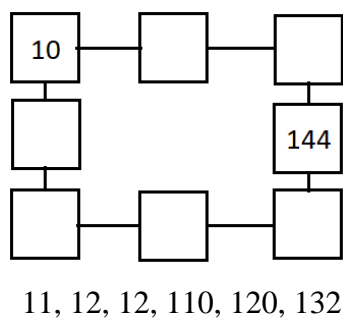
V Hejného metodě se děti pohybují postupně v 25 didakticko-matematických prostředích, ve kterých si utváří důležité pojmy, procesy a vztahy. Žákům jsou předkládána různě obtížná prostředí prostřednictvím úloh a úkolů. Každému dítěti lze navolit individuální náročnost, jelikož prostředí postupně rozvíjí obtížnost od nejjednoduššího k nejsložitějšímu. Úlohy vybízejí k experimentování a objevování, a žáci si tak procvičí většinu početních operací, jelikož všemi prostředími prolíná několik matematických jevů najednou. Slezáková a Šubrtová (2015) uvádí rozdělení matematických prostředí do dvou hlavních skupin:

1. *„Prostředí aritmetické – sémantické a strukturální prostředí.*
2. *Prostředí geometrické – dvourozměrná a třírozměrná prostředí.“*

My se budeme zabývat pouze prostředím aritmetickým. *Sémantická prostředí* vycházejí z životní zkušenosti dítěte, a proto se využívá spíše v 1. období ZŠ. Tyto prostředí jsou pro děti snadno uchopitelná, jelikož se v daném prostředí cítí dobře a bezpečně. *Prostředí strukturální* již nevychází z reálné zkušenosti dítěte, jsou to prostředí aritmetická.

Jako názornou ukázkou bych uvedla jen několik strukturálních prostředí, které by se daly využít ve výuce matematiky ve 4. a 5. ročníku.





### 5.7.3 Algebrogramy

Toto prostředí podle Málkové (2015) odhaluje žákům hlubší souvislosti matematiky. Vycházejí zde z již získaných zkušeností. Haková (2010) definuje algebrogramy jako úlohy, v nichž mají žáci zašifrované číslice do symbolů nebo písmen. Jejich úkolem je tedy dosadit správnou číslici za daný symbol tak, aby příklad vyšel správně. V tomto prostředí se dají procvičit všechny početní matematické operace a zábavnou formou rozvinou logické uvažování.

Haková (2010) na své webové stránce uvádí vhodný příklad algebrogramu pro 4. ročník:

Řešení: \* 2  
□ 1

$$\begin{array}{r}
 \square 3 \square \\
 \cdot * * \\
 \hline
 * 6 * \\
 * 6 * \\
 \hline
 * 8 8 *
 \end{array}$$

### 5.7.4 Výstaviště

Toto prostředí záměrně propojuje aritmetiku s geometrií. Málková (2015) píše, že jde o vytvoření číselné řady v omezeném prostředí polymina. Výstaviště je poskládáno ze čtverců, a každý čtverec představuje jednu místnost výstaviště. Žák prochází výstavištěm vodorovně nebo svisle v tom pořadí, které mu udává očíslování místností. Čára znamená cestu, kudy žák prošel výstaviště a musí po projití dát číselnou řadu. Pro větší náročnost, některé místnosti výstaviště nejsou očíslovány, a proto žáci doplňují čísla tak, aby vytvořili číselnou řadu a každou místnost navštívili jen jednou. Žáci mohou začínat kdekoli na výstavišti (na kraji i od prostředka) a končit mohou také kdekoli.



Pro 4. a 5. ročník bych zvolila vyšší obtížnost a určitě bych jim vymazala spoustu čísel, ale tak, aby na průchod přišli. (inspirace na webové stránce „Zažij radost s matematikou“)

	10			19
5				
			15	

Řešení:

9	10	11	20	19
8	7	12	13	18
5	6	1	14	17
4	3	2	15	16

### 5.7.5 Indické násobení

Je to ideální prostředí do 4. a 5. ročníku, jelikož je to jen pozměněné klasické písemné násobení. Málková (2015) tvrdí, že se u něho sice popíše více papíru, každopádně žáci si toho nemusí tolik pamatovat. Tímto způsobem lze násobit jednociferným, dvouciferným, i trojciferným činitelem.

Žáci si nakreslí čtvercovou síť. Nahoru napíše vodorovně číslo, které je násobeno, vpravo svisle dolů rozepíše činitele. Násobení probíhá stejně jako běžně, jen výsledek průběžného násobení se zapisuje celý díky uhlopříčkám v síti. Tím si žáci nemusí pamatovat v průběhu početní operace žádné číslice a pamětně je přičítat v dalším postupu, jelikož jsou již zapsány v síti. Pro konečný výsledek se pak jen sečtou číslice v úhlopříčných pruzích.

Odkaz na video s názornou ukázkou indického násobení naleznete v příloze M.

Matematické hry a prostředí H-matematiky jsou dnes již nedílnou součástí matematického vzdělávacího procesu některých škol a tato metoda začíná být čím dál více oblíbenější, jelikož má efektivní výsledky. Ve své praktické části jsem se nechala inspirovat prostředím „Součtových trojúhelníků“, které jsem vyzkoušela v 5. ročníku. Vybrala jsem si toto prostředí z toho důvodu, že jsem chtěla vyzkoušet, zda žáci budou schopni samostatně přijít na princip výpočtu.

## 5.8 Další zdroje didaktických her

Dalším zdrojem didaktických her může být internet. V dnešním moderním světě se dá na internetu najít nepřeberné množství materiálů, je ovšem důležité vybrat si z těchto informací takové, které budou kvalitní a budou splňovat výchovně vzdělávací cíle.

Osobně jsem se inspirovala výstupem diplomové práce Zuzany Hakové (2010), což jsou webové stránky přístupné běžnému uživateli. Na tomto webu popisuje matematická prostředí, nebo zábavné problémové úkoly. Web je rozdělen na dvě části. V první části „Příklady“ charakterizuje jednotlivé kategorie úkolů, uvádí vždy ukázkový příklad i s řešením a doporučuje další možné odkazy, kde se nachází daná didaktická hra. U jednotlivých úkolů vždy ještě navrhuje různé obměny a varianty, jak lze dané prostředí dále rozvíjet a obměňovat. V druhé části „Šablony“ jsou nevyplněné podklady a materiály, které může učitel využít při vytváření vlastních úloh, jako šablonu.

Stránky Z. Hakové (2010) poskytují uživateli dostatek vhodných a užitečných materiálů, především jsem odtud čerpala inspiraci a šablony pro své matematické úlohy do praxe a uváděla jsem z této stránky ukázky pro prostředí Hejného matematiky.

Na webových stránkách Metodického portálu RVP je podle mého názoru dostatek inspirace didaktických her a dalších užitečných materiálů. V modulu DUM se dají dohledat didaktické hry a využitelné materiály pro výuku matematiky. Je to zde rozděleno podle klasifikace z RVP ZV, takže se zde dá velice snadno orientovat. Z tohoto portálu jsem se nechala inspirovat didaktickou hrou „Zvířecí matematika“. Zde je tato hra uvedena v 1. vzdělávacím období, ale materiál jsem si upravila tak, že ho lze využít pro nácvik numerace ve 4. ročníku.

## 5.9 Didaktické hry v praktické části diplomové práce

Didaktické hry, které uvádím v praktické části, jsou stylizovány podle podkladů uvedených v teoretické části.

V záhlaví každé hry uvádím ročník, na který je hra zaměřena, vzdělávací cíl, který je základní jednotkou každé hry, pak klíčové kompetence, které hra rozvíjí, potřebné pomůcky, organizace, část hodiny, ve které se didaktická hra vhodná realizovat a klasifikaci hry, podle které může učitel na první pohled poznat, zda by mu vyhovovala či ne.

V druhé části je popis hry, jehož součástí jsou motivace a stručná pravidla hry.

Třetí část tvoří samotná realizace hry, tedy ročník, ve kterém byla hra ověřena a reflexe z průběhu hry. Ta je rozepsána a je v ní uveden postup, časová náročnost, a v závěru pokud je nutno doporučení a případné obměny her.

Hlavním tématem mé diplomové práce jsou didaktické hry na rozvoj numerace a početních operací. Ve výše zmíněných kapitolách jsou uvedeny potřebné teoretické informace důležité k aplikaci didaktických her ve výuce. Praktická část je podložena teoretickými podklady a věnuje se vytvoření sborníku didaktických her pro žáky 4. a 5. ročníku a ověřením sepsaných her ve výuce matematiky.

## PRAKTICKÁ ČÁST

Cílem praktické části mé diplomové práce je sestavit sborník didaktických her k rozvoji numerace a početních operací ve 4. a 5. ročníku základní školy. Soubor tvoří 14 didaktických her a problémových úloh, určený pro učitele na 1. stupni ZŠ k praktickému využití ve výuce. Úlohy byly vybírány tak, aby byly pro žáky zajímavé a motivovaly je ke školní práci.

Didaktické hry jsou zaměřeny na procvičení a opakování již osvojeného učiva. Usilovala jsem o to, aby všechny hry, které budou součástí praktické části práce, rozvíjely co nejvíce smyslové vnímání. Vizualizace a názornost je podmínkou všech her v tomto sborníku, dále u některých her je využit pohyb, hmat a sluch. Některé hry jsou stylizovány jako problémové úlohy, a ty rozvíjejí logické a analytické myšlení. Dalším kritériem pro výběr hry bylo zapojení vždy všech žáků a možnost zažít úspěch. Proto některé hry jsou uvedeny tak, že v nich působí prvek náhody, anebo to jsou skupinové hry, ve kterých žák může zažít úspěch, i když není nejlepší počtář. Dále jsem téměř u všech her rozvedla motivaci tak, jak si myslím, že bude lákavá pro žáky těchto dvou ročníků (4. a 5. třída). Pomůcky, které jsem si ke všem hrám vyráběla sama, žáky více motivují, vtáhnou je do dané situace, pomohou jim v upevnění probrané látky.

Tvorbě praktické části předcházelo prostudování didaktických materiálů, ze kterých jsem se inspirovala. Některé hry jsem vymyslela, nebo jsem již uvedené hry v publikacích upravila tak, aby byly aplikovatelné do 4. a 5. ročníku ZŠ. Inspirovala jsem se těmito publikacemi: *E. Krejčová (2014)*, *T. Houška (1995)*, *V. Kárová (1996)*, *E. Krejčová a M. Volfová (1995)*, *L. Vašková (2011)*. Dále jsem čerpala inspiraci na internetu na metodickém portálu RVP a H-matematika a dále mě inspirovali waldorfské pomůcky pro výuku matematiky. Z těchto zdrojů jsem čerpala, protože si myslím, že především knižní publikace mají velikou hodnotu a uvádějí opravdu kvalitní a léty ověřený materiál, a také proto, že splňují všechny požadavky, které jsem si stanovila na začátku utváření kartotéky.

Všechny didaktické hry, které jsou dále uvedeny, byly ověřeny v praxi. První hry jsem ověřovala na ZŠ SNP v Hradci Králové, v rámci mé průběžné praxe, kde jsem vyučovala ve 4. ročníku. Další hry jsem testovala na Masarykově základní škole ve Velkém Oseku ve 4. ročníku, v rámci souvislé praxe a v 5. ročníku je testovala má kolegyně. Některé hry jsem byla ještě osobně ověřit v 5. ročníku v ZŠ Hronov.

Pro lepší přehlednost jsou hry rozděleny do dvou skupin – numerace, početní operace, a jsou seřazeny postupně od 4. ročníku po 5. ročník.

Struktura hry je stylizována do tří částí, které jsou podrobněji popsány v teoretické části práce v podkapitole *5.9 Didaktické hry v praktické části diplomové práce*.

## 6 Seznam didaktických her

### Hry pro rozvoj numerace

- 1 Zvířecí matematiky
- 2 Gentleman na nákupech
- 3 Váhy
- 4 Žurnalisti

### Hry pro rozvoj početních operací

- 5 Létající talíře
- 6 Labyrint
- 7 Plavba lodi do přístavu
- 8 Červení, modří, zelení, žlutí
- 9 Řada
- 10 Bingo
- 11 Na proud
- 12 Na Nervíky
- 13 Elektrické spotřebiče
- 14 Součtové trojúhelníky

## 7 Dělení her

Didaktické hry v praktické části diplomové práce můžeme rozdělit do ročníků, ve kterých lze hru využít.

- Hry pro 4. ročník: *Zvířecí matematika, Gentleman na nákupech, Létající talíře, Labyrint, Červení, modří, zelení, žlutí*
- Hry do 4. i 5. ročníku: *Váhy, Plavba lodi do přístavu, Řada, Bingo, Na proud*
- Hry pro 5. ročník: *Žurnalisti, Na Nervíky, Elektrické spotřebiče, Součtové trojúhelníky*

Dále můžeme hry rozdělit do dvou skupin podle toho, na jaký typ učiva se zaměřují v rámci oboru Matematika a její aplikace. Hry rozvíjející numeraci a podporující pochopení přirozeného čísla se zaměřují na několik okruhů – procvičují číselnou řadu, zaokrouhlování, porovnávání čísel, pochopení řádů čísel, poznávání lichých a sudých čísel a určování větších a menších čísel od základu. Didaktické hry na rozvoj početních operací můžeme rozdělit do čtyř skupin:

- Hry rozvíjející pamětné sčítání: *Létající talíře, Červení, modří, zelení, žlutí, Součtové trojúhelníky*
- Hry logické a kombinatorické myšlení: *Labyrint, Plavba lodi do přístavu, Součtové trojúhelníky*
- Hry na rozvoj pamětného násobení a dělení: *Na proud, Na Nervíky, Elektrické spotřebiče, Plavba lodi do přístavu*
- Hra na zlomky: *Bingo*

Dále lze rozdělit hry na klidné a pohybové, pro přehlednost vypíši pouze hry pohybové: *Váhy, Řada, Na proud*

Dalším rozdělením mohou být hry zasahující do mezipředmětových vztahů a hry, ze kterých žáci získají informace využitelné v reálném životě: *Zvířecí matematika, Gentleman na nákupech, Váhy, Na proud, Elektrické spotřebiče*

Dalším možným dělením didaktických her může být různá forma jejich organizace:

- Hromadná: *Na Nervíky*
- Skupinová: *Zvířecí matematika, Váhy, Létající talíře, Plavba na lodi do přístavu, Červení, modří, zelení, žlutí, Řada, Na proud*
- Individuální: *Gentleman na nákupech, Žurnalisti, Labyrint, Bingo, Elektrické spotřebiče, Součtové trojúhelníky*

V kartotéce her můžeme najít také hry, které splňují požadavky „Prostředí“ – viz podkapitola *5.7 Matematické hry a prostředí Hejného matematiky*. Těmito hrami jsou *Labyrint* a *Součtové trojúhelníky*.



## 8 Stručná charakteristika her

Kartotéka didaktických her k rozvoji numerace a početních operací ve 4. a 5. ročníku ZŠ vychází z oboru Matematika a její aplikace, která je založena na „*aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost.*“ (RVP ZV, 2017, str. 30) Všechny hry vycházejí a plní klíčové kompetence uvedené v RVP ZV.

Didaktické hry vypsané v kapitole 6 *Seznam didaktických her*, spadají do tematického okruhu *Číslo a početní operace* a rozvíjejí smyslové vnímání, slouží pro lepší názornost a vizualizaci probíraného učiva. Díky motivaci by všechny hry měly zábavnou formou procvičovat a upevňovat konkrétní i abstraktní učivo probírané ve 4. a 5. ročníku ZŠ.

Při výběru didaktických her jsem se snažila o využití různých organizačních forem práce. U některých her žáci pracují s kartičkami, u jiných dopisují do předloženého prostředí, anebo je ve hře využito pohybové vyjádření.

Několik her, které uvádím v praktické části diplomové práce, jsem vymyslela – *Žurnalisti, Létaující talíře, Červení, modří, zelení, žlutí*, a *Řada*. U ostatních her jsem se nechala inspirovat publikacemi, které jsou zmíněné v úvodu praktické části práce, ale upravila jsem je pro potřeby žáků ve 4. a 5. ročníku ZŠ.

Dále uvádím kartotéku 14 didaktických her, kde struktura hry je popsána v podkapitole 5.9 *Didaktické hry v praktické části diplomové práce*. V rámci každé hry je podrobná reflexe z ověření hry ve výuce matematiky a následná doporučení.

## 9 Soubor didaktických her k rozvoji numerace ve 4. ročníku a 5. ročníku ZŠ

### 1 „Zvířecí matematika“

Ročník: 4. ročník

Cíl: rozvoj numerace (porovnávání, číselná řada...) a procvičení početních operací v číselném oboru do 1 000 000 (Sčítání, odčítání, násobení)

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, komunikativní a pracovní

Pomůcky: Sada 40 kusů karet s obrázky zvířat a čísla, papír, tužka

Organizace: ve skupinách

Část hodiny: hlavní část

Klasifikace hry: učební, skupinová, klidná, na kvalitu, univerzální (lze upravit čísla na všechna číselné matematické obory a lze využít na více úkolů)

Popis:

Žáci rozdělení do skupin nejlépe po 3-5. Každá skupina dostane sadu lístečků. Úkoly, které mají provést, jsou napsané na tabuli / lístečku / interaktivní tabuli... Každá skupina pracuje svým tempem.

Učitel si stanoví, které úkoly žákům zadá, podle situace a také podle toho, jaký bude plnit vzdělávací cíl.

- a) Žáci vyberou z obrázkových kartiček určitou skupinu – např.:
- Vyber savce, ptáky, ryby, hmyz...
  - Vyber domácí zvířata, zvířata ze zoo, domácí mazlíčky...
- b) Matematické úkoly:
- Seřaď vybrané kartičky dle instrukce popsané v bodu a) podle čísel od nejmenšího (největšího).
  - Sečti čísla na vybraných kartičkách, např.: Najdi domácí zvířata, která nám dávají mléko. Sečti čísla na nich napsaná.

(Řešení – koza (2), kráva (7), ovce (6):  $2008 + 7432 + 32678$ )

- K vybrané kartičce řekni/napiš číslo před a číslo za, např.: Najdi slona. přečti číslo. Napiš číslo o jeden menší a o jeden větší.
- Vytvoř příklad s daným výsledkem, např.: Najdi žirafu. Napiš takový příklad, aby výsledkem bylo číslo pod obrázkem.
- Vybrané kartičky roztríd' podle čísel na čísla lichá a sudá.
- Vyhledej a seřaď násobky určitého čísla.
- Najdi hrocha, pštrosa a mloka. Co mají tato čísla společného? - 1216, 4, 2420 (Sudá čísla, násobky čísla 2 a 4.)

c) Matematické úkoly s využitím kartiček se slovy:

- Žák si vylosuje dvě kartičky se slovy. Najde odpovídající obrázky a čísla na kartičkách sečte. Zdatnější počtáři mohou losovat více kartiček najednou.
- Žák si vylosuje dvě kartičky se slovy. Najde odpovídající obrázky a čísla odečte.

Zdroj: <https://dum.rvp.cz/materialy/zvireci-matematika.html>

### **Ověření v praxi:**

Ročník: 4.

### **Reflexe:**

Tato hra byla vyzkoušena ve 4. třídě a byla změřena na látku – číselná řada, číslo větší a menší, liché a sudé. Hru jsem zařadila do závěrečné části hodiny na procvičení přirozených čísel v procesu numerace. Žáci byli rozděleni do skupin po 3 a na tabuli měli napsány 3 úkoly, nejprve vyhledat všechna domácí zvířata, a poskládat z nich číselnou řadu od nejmenšího po největší. Poté k těmto zvířatům napsat na papír čísla o sto větší a sto menší. Na závěr zakroužkovat rozdílnými barvami čísla sudá a lichá. Pro skupinu, která byla rychle hotová, jsem měla připravený speciální úkol, sečíst čísla u zvířátek, která jsou pod sebou:

Ovce + beran

Býk + prase

Slepice + koza

Koza + kůň

Kontrolu tohoto bonusového úkolu, žáci prováděli samostatně, s pomocí kalkulačky. Kontrolu numerických úkolů jsem promítla na interaktivní tabuli, správně poskládaná zvířátka v číselné řadě, poté jsem měla obrázek zvířat, u kterých byla napsána čísla větší a menší, slově jsme jen shrnuli, jaká čísla jsou sudá a jaká lichá. Na závěr udělali zhodnocení a všechny žáky jsem pochválila za skvělou spolupráci. Hra zabrala cca 12 min. i s kontrolou a žáky velice bavilo pracovat s obrázkovým materiálem.

**Doporučení:**

Ideální hra pro svou variabilitu a využití mezipředmětových vztahů.

**Obměny:**

- Ve skupinách si děti mohou dávat úkoly navzájem a navzájem si je kontrolovat.

## 2 Gentleman na nákupech

Ročník: 4.

Cíl: rozvoj numerace – zaokrouhlování na desítky, stovky, tisíce a desetitisíce

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, pracovní

Pomůcky: sada 10 karet, kolíčky (40 ks)

Organizace: jednotlivci

Část hodiny: hlavní část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, individuální, klidná, na kvalitu, specifická (lze využít pouze na zaokrouhlování)

Popis:

*„Pan Frýba je milionář a byl nakupovat. Koupil si auto, počítač, manželce koupil drahý kabát, šperky a utratil hodně peněz za spoustu dalších věcí. Všude kam přišel, chtěl dát dýško, aby vypadal jako gentleman. Potřeboval však poradit. Pomoz panu Frýbovi při jeho nákupech zaokrouhlit částky na desítky, stovky, tisíce a desetitisíce a zkus určit, jaké bys dal dýško ty.“*

Žáci dostanou karty ve tvaru čtverce, na kterých je napsáno, co si pan Frýba koupil, a za kolik peněz. Pomocí kolíčků určí částku, kterou zaplatil, zaokrouhlil-li na desítky, stovky, tisíce, desetitisíce. Odhadni, která z těchto čtyř zaokrouhlených částek, by podle tebe byla nejlepší dýška, aby pan Frýba vypadal jako gentleman.

Zdroj: <http://eschovka.cz/product/?pid=1490>

**Ověření v praxi:**

Ročník: 4.

**Reflexe:**

Tato hra byla realizována ve 4. ročníku a zařadila jsem ji do hlavní části hodiny, jako vsuvku mezi dvě činnosti. Nejprve jsem žáky namotivovala. Při motivaci žáci nevěděli, co jsou to dýška, a tak jsme si to vysvětlili a také jsme si řekli, proč se dávají při nakupování nebo v restauracích. Poté jsem žákům rozdala pytlíčky, ve kterých byly jednotlivé karty a kolíčky. Na přidělení kolíčků měli žáci zhruba

8 – 10 min. Kdo nestihl přidělat všechny kolíčky, nic se nedělo. Při hromadném hodnocení se žáci vždy snažili určit, jaké je v dané částce vhodné dýško (odhad). V závěru hry jsem navázala na jejich nynější zkušenost, a převedla ji do známé situace a zadala žákům slovní úlohu z jejich reálného prostředí:

*„Adam přišel do obchodu a koupil si tam bonbóny za 28,-; brambůrky za 34,- a žvýkačku za 14,-. Kolik měl zaplatit za nákup? Kolik Adam zaplatil, když dal paní prodavačce dýško?“*

Díky této hře si žáci osvojili novou dovednost, kterou mohou aplikovat, když si půjdou koupit něco do obchodu. Hra žáky bavila, zaujala je práce s kolíčky. Při závěrečném hodnocení většina žáků hodnotila hru kladně.

### **Doporučení:**

Jelikož jsem v průběhu této hry zjistila, že malé kolíčky někdy vystřelují a dají se špatně spojit zpět, zvolila bych jako alternativu místo kolíčků kancelářské sponky. Dále bych z druhé strany čtvercových kartiček nakreslila puntíky pod správně zaokrouhlené číslo, aby mohla tato hra probíhat formou sebekontroly a poté bych kartičky zalaminovala.

### **Obměny:**

- Budou-li zespod kartičky nakreslené správné odpovědi (puntík), šla by tato hra použít jako vyplňující čas pro žáky, kteří mají rychle hotovou samostatnou práci.

### 3 Váhy

Ročník: 4. a 5. ročník

Cíl: rozvoj numerace, procvičování, porovnávání čísel v oboru do 1 000 000 / miliardy

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů

Pomůcky: karty

Organizace: 2 skupiny

Část hodiny: úvodní část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, skupinová, pohybová, na kvalitu, specifická (pouze na porovnávání čísel)

Popis:

*„Víte, jak se dříve vážilo zboží, které se prodávalo v obchodech? Dříve se používala váha. Ale ne elektrická, jako známe dnes. Dříve se používala ramenná váha. Na jedno rameno se dalo prodávané zboží, a na druhé se pokládala závaží do té doby, než se ramena nevyvážila. My si zahrajeme na takovouto starou váhu, a budeme vážit a porovnávat váhu čísel.“*

Třídu rozdělíme na dvě skupiny, které se postaví naproti sobě. Učitelka stojí mezi nimi a ukazuje vždy dvě kartičky s čísly. Podle toho, na které straně je jaké číslo, žáci reagují jako ramena vah. Zadá-li učitel čísla 459 000 a 873 000 žáci, kteří stojí na straně kde je číslo menší (459 000) si dřepnou. Žáci, kteří stojí na straně, kde je číslo větší (873 000) se postaví na špičky a vzpaží (= výpon). Rovnají-li se čísla, žáci se musí chytit kolem ramen, ti na stranách upažit.

Čísla nejsou zadávány pro skupiny na střídačku, ale tak, aby žáci museli o číslech přemýšlet.

Zdroj: Kárová, 1996

### **Ověření v praxi:**

Ročník: 5.

### **Reflexe:**

Hra byla zařazena jako rozvíčku na úvod hodiny. Žáci byli rozděleni na dvě skupiny, které se postavili naproti sobě. Pochopení pravidel dětem chvíli trvalo a hned při vysvětlování narazili na problém. Žáci vznesli připomínku, že to co je těžší, jde na váhách vždy dolů, proto by mělo i velké číslo mělo jít na váze dolů a ne nahoru. Proto si hru upravili podle této vhodné připomínky žáků a poté již hra probíhala bez problémů. Jeden z žáků názorně ukazoval lístečky s čísly, dvanáct lístečků s čísly různě kombinoval tak, aby se skupiny různě prostrídali. Hra žáky velice bavila, atmosféra ve třídě byla pozitivní a zábavná. Za chyby nebyli dávány žádné trestné body, proto se žáci nemuseli bát do pohybu vložit. Hra zabere zhruba 5 min., záleží, kolik učitel chce procvičit variant.

### **Doporučení:**

Doporučení podle připomínky žáků, obrátit systém pohybu než je napsán v popisné části. Velké číslo jde na váze dolů, a malé číslo jde na váze nahoru.

Z postoje učitele byla hra povedená, ale příště bych vytvořila více kartiček s čísly, jelikož bylo náročnější kombinovat lístečky tak, aby se příklady neopakovaly, a seřadila bych kartičky přesně za sebou tak, jak chci, aby příklady na porovnání šli za sebou.

### **Obměna:**

- Můžeme porovnávat kartičky s čísly, se zlomky, s obrazovým zobrazením zlomků, desetinná čísla...
- Kartičky může ukazovat i jeden z žáků.



## 4 Žurnalisti

Ročník: 5.

Cíl: Rozvoj numerace a orientace v řádech v oboru do miliardy.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů

Pomůcky: kartičky s čísly a slovy

Organizace: jednotlivci, popřípadě skupiny

Část hodiny: hlavní část hodiny

Klasifikace hry: učební, individuální, klidná, na kvalitu, universální (jdou využít čísla v jakémkoli číselném oboru)

Popis:

*„Novináři chtějí napsat článek o počtu obyvatel jednotlivých městech. Od Národního statistického úřadu dostali číselná data, která musí přepsat do novinového článku.“*

Žák dostane obálku s lístečky a jeho úkolem je k lístečku, na kterém je číslo, přiřadit správně vypsané číslo slovně – tvoří dvojice. Kontrola proběhne na závěr hromadně, kdy jednotliví žáci řeknou číslo slovně a paní učitelka ho promítne na tabuli (nebo napíše na tabuli.).

**Ověření v praxi:**

Ročník: 5.

**Reflexe:**

Hru jsem vyzkoušela v 5. ročníku a zařadila jsem ji na začátek hlavní části hodiny, kdy se žáci díky hře dostali do správného číselného oboru a pracovali s řady čísel. V průběhu motivace jsem rozdala žákům obálku s lístečky. Žáci hledali dvojice lístečků – vždy číslo a slovní překlad. Žáci se pustili do práce s nadšením, hra na novináře je zaujala. Práce s velkými čísly je bavila a nebyl žádný problém při řešení této hry. Příště bych zvolila náročnější čísla (ne s nulou na konci). Na hru jsem dětem dala cca 5 - 8 min. a poté jsme hru společně zkontrolovali tak, že jsem promítla číslo na tabuli a žáci číslo správně přečetli.

**Doporučení:**

Kdyby žáci pracovali jednotlivě a ne ve skupinách jako to bylo při ověřování, mohlo by se stát, že se jim lístečky na lavici pomíchají. Vzhledem k tomu, bych lístečky vytiskla na barevné papíry, a tím tak každou obálku barevně rozlišila. Tím by na každé lavici byli 2 barvy lístečků a nevadilo by, kdyby se jim smíchali.

**Obměna:**

- Žáci mohou poskládat čísla podle velikosti od nejmenšího (největšího) – číselná řada.
- Ke každému číslu mohou napsat číslo menší a větší – v řádu stovek, tisíců, statisíců, milionů.

**Př.:** Mám číslo 1 325 478. Mám napsat číslo o sto tisíc menší a sto tisíc větší – menší: 1 225 478, větší: 1 425 478

- Žáci mohou vyhledávat a porovnávat velikosti podobně velkých měst v České republice a ve světě, existují vůbec města s tak velkým počtem obyvatel? Pokud ne, kolik měst bychom museli spojit, abychom se přiblížili takovému číslu?

## 10 Soubor didaktických her k rozvoji početních operací ve 4. ročníku a 5. ročníku ZŠ

### 5 Létající talíře

Ročník: 4. ročník

Cíl: Procvičení pamětného sčítání a odčítání v číselném oboru do 1 000 000.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, komunikativní

Pomůcky: sada - 10 létajících talířů s výsledky, 60 rozstříhaných kartiček s příklady (různé tvary)

Organizace: ve dvojicích

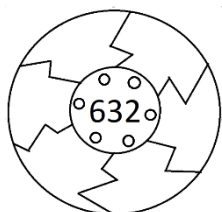
Část hodiny: závěrečná část hodiny

Klasifikace: kontrolní, skupinová, klidná, na kvalitu, specifická (lze použít jen na některé početní operace, jelikož musí být u 6 příkladů stejný výsledek)

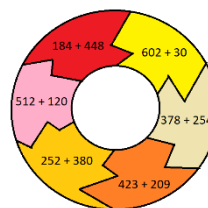
Popis:

„Obyvatelé cizí galaxie se chtějí vydat na vesmírnou misi. Pomoz jim postavit létající talíře, aby mohli vyrazit za vesmírným dobrodružstvím.“

Do dvojice žáci dostanou létající talíře (= kruh, rozdělen na několik částí, uprostřed s výsledkem (viz obr. 1) a rozstříhané barevné kartičky s příklady, které když se správně poskládají, utvoří kruh (viz obr. 2). Úkolem žáků bude vypočítat příklad na kartičce, přiřadit ji ke správnému výsledku, který je uprostřed jednoho z létajících talířů a najít její správnou polohu na talíři (položit ji do správně vyrojeného okýnka). Takto poskládané létající talíře, pokud jsou kompletní a mohou vyrazit na vesmírnou misi.



Obrázek č. 1



Obrázek č. 2

### **Ověření v praxi:**

Ročník: 4.

### **Reflexe:**

Tuto hru jsem ve 4. třídě zařadila na závěr hodiny jako skupinovou práci. Žáci dostali do dvojice v lavici soubor rozstříhaných kartiček a vystřižené kružnice (= létající talíře). Poté proběhla výše zmíněná motivace. Vesmírná tematika žáky velmi zaujala a se západem se pustili do práce. Sledovala jsem strategie žáků, rozdělení rolí při postupu apod. Ve dvojicích se většinou domluvili, že jeden dává dohromady talíře na sčítání a druhý na odčítání, také tu byly dvojice, kde oba skládali všechny talíře společně, podle toho jaký zrovna vypočítali příklad. Oba postupy však byly efektivní. Jediný problém byly zdlouhavá kontrola. I když jsem měla promítnuté sestavené talíře na tabuli, trvalo žákům velmi dlouho, než si vše zkontrolovali. Proto v doporučení navrhuji řešení. Časová náročnost tak 15 min.

### **Doporučení:**

Zespod každé samostatné kartičky by stálo za to, napsat buď výsledek, ke kterému talíři tento lísteček patří, nebo alespoň barevný puntík pro sebekontrolu (výsledky létajících talířů jsou barevně rozlišeny. U tohoto způsobu záleží však na poctivosti dětí, aby nepodváděly a neskládaly lístečky pouze podle barviček.

### **Obměny:**

- Příklady jdou poupravit podle potřeby dané látky, lze vytvořit různá obtížnost a využít i jiné početní operace.



**Řešení:**  $120 + 110 + 230 + 180 + 360 = 1\ 000$

$5 \times 200 = 1\ 000$  ( $200 + 200 + 200 + 200 + 200 = 1000$ )

$280 + 280 + 110 + 130 + 200 = 1\ 000$

### **Ověření v praxi:**

Ročník: 4.

### **Reflexe:**

Tuto hru jsem zařadila jako doplňující aktivitu pro žáky, který byli při plnění jiného úkolu brzy hotovi. Pravidla pochopili žáci snadno. První cestu objevili během několika minut ( $5 \times 200$ ). Na to konto jsem zadala žákům další úkol a to, najít do středu co nejvíce možných cest. To bylo pro některé žáky náročné, jelikož jim dělalo problém řetězec pamětného sčítání. Proto si to psali vedle na tabulky nebo přímo na papír zadání. Jeden žák objevil cestu, která není zaznamenána v ukázkovém modelu řešení:  $120 + 280 + 200 + 200 + 200 = 1000$

Vzhledem k tomu, že tuto úlohu nedělali všichni žáci, nemohu hodnotit úplně objektivně. Nemám totiž ověřeno, zda žáci, kteří jsou pomalejší počtáři, by tuto úlohu zvládli, ale předpokládám, že alespoň jedna cesta je postavena na velmi jednoduchém principu, a tak by do středu našli cestu snad všichni žáci.

### **Obměny:**

- Najít co nejvíce možných způsobů, jak se do středu dostat – práce ve skupinách.
- Jiné tvary a jiné velikosti schémat.
- Využít jiné početní operace než sčítání.

## 7 Červení, modří, zelení, žlutí

Ročník: 4.

Cíl: Procvičení pamětného počítání v oboru do 10 tisíc.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, komunikativní

Pomůcky: kartičky s barevnými čísly

Organizace: třída rozdělena do 4 skupin o stejném počtu žáků

Část hodiny: úvodní část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, kolektivní, pohybová, na rychlost, universální

Popis:

*„Souboj barev – barvičky se domluvili udělat turnaj. Utvořili bojovné týmy a utkaly se mezi sebou v počtářské soutěži. Pojd' se připojit k nim...“*

Třída je rozdělena do 4 družstev podle barev Č, Z, Ž, M. Každý v družstvu dostane kartičku s barevným číslem svého oddílu. Všechny 4 oddíly mají stejná čísla.

Učitel zadává příklady, které má předem připravené na různé početní operace, a všichni žáci počítají. Ten žák, který má v ruce číslo se správným výsledkem k zadanému příkladu, se snaží zvednout lísteček / postavit se dříve než ostatní družstva. To družstvo, které odpoví rychle a správně, dostane na tabuli bod. Za špatnou odpověď je bod smazán.

Hru lze využít na různé situace – procvičování pamětného násobení, pamětného sčítání v oboru do 10 tisíc apod.

### **Ověření v praxi:**

Ročník: 4.

### **Reflexe:**

Souboj barev jsem na své praxi zařadila do úvodní části hodiny jako počtářskou rozcvičku. Žáky jsem rozdělila do 4 skupin – počet žáků však nebyl dělitelný 4, takže ve dvou týmech bylo o jednoho žáka navíc. Vyrovnala jsem to tím, že v týmech, kde bylo o jednoho žáka méně, zdatný počtář dostal 2 lístečky s číslem a hlídal tak dva výsledky. Poté jsem začala zadávat příklady:

$$10\ 000 - 7\ 200 = 2\ 800$$

$$5\ 500 - 5\ 338 = 162$$

$$7\ 800 - 4\ 300 = 3\ 500$$

$$600 + 600 = 1\ 200$$

$$6\ 480 + 3\ 520 = 10\ 000$$

$$5 \times 60 = 300$$

$$2\ 500 \times 4 = 10\ 000$$

$$125 \times 5 = 625$$

$$8\ 400 : 7 = 1\ 200$$

$$8\ 400 : 3 = 2\ 800$$

Žáky tato hra zaujala. Hráli jsme to na rychlost, a body jsem dávala vždy prvním dvěma skupinám. Zapisovala jsem barevné čárky na tabuli. Z postu učitele mohu říci, že je občas náročné (sporné) určit, které skupiny byly nejrychlejší. Proto, když jsem si nebyla jistá, dávala jsem body více skupinám. Hra je ideální v tom, že počítat musí všichni žáci, aby věděli, zda nejde o jejich výsledek. Další klady vidím v tom, že hra lze použít na všechny početní operace. Další plus je v tom, že i žáček, který není z nejrychlejších, může skupinu podpořit a pomoci tak vyhrát, a zažít úspěch. Časově bych to rozvrhla tak na 8 – 10 min.

### **Doporučení:**

Je fajn, když nevyjdou skupiny po stejném počtu žáků, využít zbylého žáka (2 žáky) jako rozhodčí. Máme-li více žáků, může jeden zadávat příklady a druhý kontrolovat rychlost a správnost. Tím se vyvarujeme případným sporným situacím.

### **Obměny:**

- Lze to hrát jak na rychlost (pozor na nezdravou soutěživost) – „kdo první správně zvedne výsledek, dostane bod“. Nebo na správnost, tím že ale bude trochu omezený časový prostor pro vypočítání.



## 8 Plavba na lodi do přístavu

Ročník: 4. i 5.

Cíl: Procvičování početních operací daného čísla, rozvoj logického uvažování.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, komunikativní

Pomůcky: tabulka s čísly – labyrint

Organizace: ve skupinách po 3

Část hodiny: hlavní část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, skupinová, klidná, na kvalitu, specifická (lze použít na učiva malé a velké násobilky, a kombinaci početních operací)

Popis:


*„Námořníci byli na daleké plavbě za obchodem a rádi by se již po náročné výpravě vrátili zpět do svého přístavu. Pomoz jim najít cestu skrz mořský labyrint útesů a skal, a doved' je bezpečně do přístavu.“*

Žáci dostanou do skupiny bludiště a jejich úkolem je projet bludiště lodí do přístavu za splnění určitých podmínek. (Lze si stanovit různé podmínky: postupují pouze po lichých/sudých číslech, nebo jen po násobcích daného čísla.) V tomto případě jsme využili všechny početní operace s číslem 8.

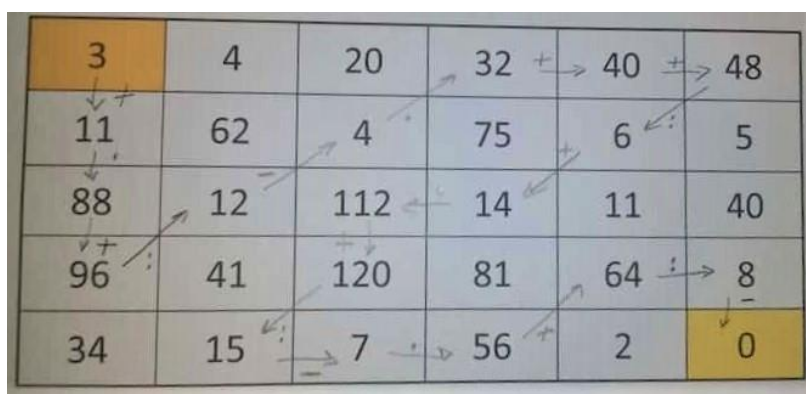
- Lod' může postupovat pouze na sousední pole (to jsou taková pole, které se dotýkají stranou, nebo v jednom budě)
- Cestu do přístavu mohou najít pouze pomocí matematických operací s číslem 8 (+, -, :, x)

Obtížnost záleží na velikosti bludiště a způsobu zadání. Lze navrhnout i takové bludiště, které má více řešení.

Zdroj: Krejčová, 2014

 3	4	20	32	40	48
11	62	4	75	6	5
88	12	112	14	11	40
96	41	120	81	64	8
34	15	7	56	2	0

### Správné řešení



3	4	20	32	40	48
11	62	4	75	6	5
88	12	112	14	11	40
96	41	120	81	64	8
34	15	7	56	2	0

#### Ověření v praxi:

Ročník: 4. i 5.

#### Reflexe:

Tuto hru, popřípadě problémovou úlohu, jsem realizovala v rámci své praxe ve 4. třídě. Nejprve jsem žáky čtvrtého ročníku rozdělila do skupinek po třech. Poté jsem žáky namotivovala krátkou „legendou o námořnících“. Pravidla jsem žákům názorně ukázala na tabuli, kde jsem měla připravenou čtvercovou síť a v té jsem ukázala směry, kterými může loď plout. Žáci pochopili pravidla velmi rychle. V průběhu jsem procházela mezi skupinami a pozorovala postupy, jakými děti pracují. Někteří kreslili do „mapy“ pouze šipky, pár skupin si k nim psala znaménka početních operací, někdo vybarvoval celá políčka, jiní zapisovali cestu pouze čarou. U 2 skupin se stalo, že zajeli do slepé uličky, malou radou jsem jim pomohla vrátit se zpět. Většině skupin se úkol povedl splnit. Dvěma skupinám se nepodařilo do cíle

dojet, z časových důvodů. Myslím, že ideální časové rozhraní na tuto hru je 15-20 min (záleží na obtížnosti).

Kolegyně ověřila tuto hru i v 5. ročníku se stejným zadáním. Rozdíl byl v tom, že každý žák dostal svou kartičku, nepracovali tedy ve skupinkách. I v této třídě měla tato úloha velký úspěch.

### **Doporučení:**

Upozorněte děti, že je lepší si k zapsaným šipkám psát i použitá znaménka (+, -, x, :), jelikož když náhodou v labyrintu čísel zabloudí, mohou se lépe vrátit a nemusí vše počítat znovu.

### **Obměny:**

- Čísla v „číselné mapě“ mohou být zapsány římskými číslicemi.
- Žáci se mohou po „číselné mapě“ pohybovat například jen po sudých / lichých číslech.

## 9 Řada

Ročník: 4. a 5.

Cíl: zdokonalování se v pamětném počítání různých početních operací, rozvoj spolupráce a komunikace

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, komunikativní

Pomůcky: kartičky s číslicemi

Organizace: skupiny

Část hodiny: úvodní nebo závěrečná část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, skupinová, pohybová, na rychlost, universální

Popis:

Žáci se rozdělí do skupin po pěti. Každý ze skupiny dostane kartičku s číslicí. Číslice se co hru mohou obměňovat. Všechny skupiny mají číslice stejné. Celá hra probíhá v tichosti, žáci nesmí v průběhu hry promluvit, jakmile někdo ze skupiny promluví, skupina prohrává.

Učitel řekne příklad, žáci ho ve skupině musí vypočítat, mohou se dorozumívat gesty, nesmí psát. Vzhledem k tomu, že každý z žáků má nějakou číslici musí se postavit do řady vedle sebe tak, aby z číslic vznikl výsledek zadaného příkladu. Žák s číslicí, která nebude využita ve výsledku, si dřepne na konec řady a bude dělat tečku. Kartičku s číslicí si snaží všichni udržet schovanou, aby neradili spoluhráčům do té doby, až učitel dá pokyn, „otočte karty“. Ta skupina, která bude stát v řadě první, potichu a bude mít výsledek správně, vyhrává a dostává bod.

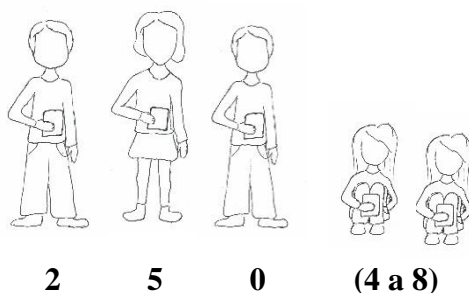
**Př.:** Žáci dostanou do skupiny číslice 0, 2, 4, 5, 8. Učitel řekne (napíše na tabuli)

příklad:

$$50 \times 5 = \dots$$

Žáci se dorozumívají gesty a snaží se společně vypočítat příklad a postavit se do řady tak, aby poskládali správný výsledek 250.

První zleva bude stát žák s číslicí 2, vedle něho žák s číslicí 5 a vedle něho žák s číslicí 0. Žáci s číslicemi 4 a 8 budou na konci řady sedět ve dřepu, jelikož jejich číslice nejsou použity ve výsledku. Na povel učitele žáci otočí kartičky, a bod na tabuli dostává tým, který má výsledek správně.



Dále s těmito číslicemi můžeme použít například tyto příklady:

$$50 \times 5 = 250$$

$$516 \times 5 = 2580 \text{ (4)}$$

$$18\,000 + 10\,540 = 28\,540$$

$$50\,258 - 10\,000 = 40\,258$$

$$548 \text{ (2, 5, 0)}$$

### **Ověření v praxi:**

Ročník: 5.

### **Reflexe:**

Kolegyně zařadila tuto hru do úvodní části hodiny jako rozcvičku. Vzhledem k počtu žáků ve třídě, utvořila 3 skupiny po šesti. Žák, který neměl lísteček, se stal koordinátorem a pomáhal spolužákům seřadit se správně v řadě. Učitelka zadávala příklady, všichni počítali a koordinátor pomáhal uspořádat spolužáky ve své skupině. Žákům se hra líbila. Některé příklady byly pro některé žáky dost těžké, každopádně s pomocí koordinujícího žáka vždy dali výsledek dohromady.

### **Doporučení:**

Při první hře bych povolila dětem, aby mohli mluvit. Tím lépe a snáze pochopí princip hry a teprve po několika opakováních, bych zařadila hru bez mluvení. Tím se hra zas stává lákavější, jelikož stupňujeme její náročnost.

### **Obměna:**

- Dát žákům jiné číslice.
- Pro ztížení dané hry lze využít zápis výsledku římskými číslicemi.

## 10 Bingo

Ročník: 4. a 5.

Cíl: Čtení zlomků a určování kvantitativního významu

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů

Pomůcky: karty a pet-víčka

Organizace: jednotlivci

Část hodiny: závěrečná část hodiny

Klasifikace hry: učební, kolektivní, klidná, na kvalitu, universální

Popis:

Hru Bingo zná snad každý. Upravila jsem tuto klasickou hru na učivo zlomků tak, aby žáci uplatňovali syntézu slyšeného a viděného. Pravidla jsou jednoduchá. Žáci dostanou, vylosují si kartu s hodnotami, v našem případě 6 zobrazení hodnot zlomků na jedné kartě. Učitel říká zlomky, pokud žák má na své kartě obrázek řečeného zlomku, schová symbol pod pet-víčko. Ten kdo má jako první poschovávané všechny obrázky a zakřičí „Bingo“ tak vyhrál.

Jde o propojení slyšeného zlomku a viděného množství a především o náhodu a štěstí.

Využité zlomky v kartách:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{2}{5}, \frac{5}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{5}$$

**Ověření v praxi:**

Ročník: 5.

**Reflexe:**

Tuto hru použila má kolegyně v závěru vyučovací hodiny na odreagování od probírané látky. Každý žák si vylosoval kartičku s obrázky množství zlomků a zašel si do krabice, kterou mají v zadní části třídy, pro 6 víček od pet-lahví. Žáci se ptali, zda se dá  $\frac{5}{10}$  považovat za  $\frac{1}{2}$ . Odpověď zněla ano, ale jen v případě, že by se  $\frac{1}{2}$  opakovala v řadě zlomků. Poté paní učitelka začala diktovat pomalým tempem různé zlomky, které jsou vypsány výše v popisu hry. Žáci dávali pozor, byli v tichosti

a soustředili se na hru. U této hry je výborné, že pracuje s prvkem náhody, takže může vyhrát kdokoli. Jakmile někdo zavolá Bingo, kontrola probíhá tím, že žák zpětně přečte zlomky, které má na kartě, aby dokázal, že byli opravdu řečeny. Na tuto hru i s přípravou stačí tak 5 min.

Žáci byli z této verze tak nadšeni, že během této vyučovací hodiny museli hru zopakovat 3x, s tím, že paní učitelka musela slíbit, že budou hru příští hodinu opakovat.

### **Doporučení:**

Doporučuji si zapisovat řečené zlomky na kus papíru, pro případ, abychom se neopakovali. Učitel může řečené zlomky pro lepší zafixování zlomku a množství zapisovat žákům na tabuli.

### **Obměna:**

- Žáci si mohou napsat své vlastní zlomku na kus papíru a učitelka pouze ukazuje obrázky množství (obrácený proces než u těchto karet).
- Pro urychlení hry Bingo může být, když jsou pouze 3 obrázky vedle sebe zakryté.
- Lze hrát na tři vítězná Binga, aby více žáků mohlo zažít úspěch.

# 11 Na proud

Ročník: 4. a 5.

Cíl: Procvičení násobkových spojů, práce s chybou.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů, komunikativní

Pomůcky: 2 hrací kostky / kolíčky, karty s příklady

Organizace: 2 skupiny

Část hodiny: závěrečná část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, skupinová, klidná / pohybová, na rychlost i kvalitu, universální

Popis:

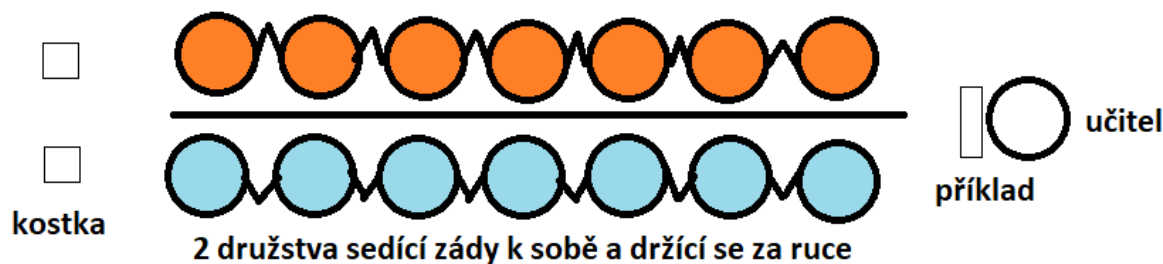
*„Představte si, jak prochází elektrický proud dráty. Z nás se teď stanou takové dráty elektrického vedení, které povedou elektrický proud. Abychom poznali, zda je příklad správně musí se na konci drátu rozsvítit barevná kontrolka. Ta se rozsvítí, pokud drátem projde elektrický proud správně.“*

Žáky rozdělíme do dvou stejně početných družstev. Pokud máme lichý počet, jeden žák bude pomáhat učiteli. Družstva si sednou do řady zády k sobě a chytí se za ruce. Na jednom konci je položena kostka / kolíček, na druhé straně řady sedí učitel, který dává příklady žákům, kteří sedí jako první v obou družstvech. Učitel ukazuje příklady na kartičkách. Jeli příklad správně, vyšle první v družstvu signál, pokud je příklad špatně, nevysílá se nic. Signál se vysílá stiskem ruky souseda. Hráč ve střední části družstva přijme stisk, a co nejrychleji ho pošle dál. Když přijde signál k poslednímu hráči, zvedne kostku, nebo kolíček a tím získá družstvo bod.

Pokud při hře někdo promluví, nebo dá signál jiným způsobem, získává družstvo trestný bod.

Vždy po třech (dvou, podle toho kolik máme času) příkladech první hráč z družstva odchází a posadí se nakonec řady. Hra končí vystřídáním všech hráčů.





Zdroj: Houšťka, 1995

### Ověření v praxi:

Ročník: 5.

### Reflexe:

U této hry jsem neodhadla náročnost, pro žáky byli příklady velmi jednoduché. Příště bych rozhodně volila velkou násobilku, nebo pamětné násobení či dělení. Kolegyně využila tuto hru na mezipředmětové vztahy v rámci hodiny tělocviku, na zklidnění v závěru hodiny. Jinak princip hry se osvědčil dobře. Žáci se zapojili do hry se zaujetím, ale myslím si, že pokud bude náročnost hry vyšší, bude hra o to oblíbenější. Žáci byli rozděleni do dvou skupin, které se chytily za ruce a posadili se zády k sobě. Pro rozsvícení žárovky žáci na konci řady zvedali na znamení barevné kolíčky. Vzhledem k tomu, že to byla hra na zklidnění, měli kolíček blízko u sebe (nebylo to spojeno s pohybem a výběhem). Kolegyně i její žáci hodnotili hru pozitivně, až na poznámku, vyšší náročnosti.

### Obměna:

- Lze využít na jakékoli číselné obory
- Barevná kontrolka může být ve větší vzdálenosti od skupin žáků a poslední sedící žák by pro ni musel vyběhnout. Tím by se hra stala pohybovou.
- Hru můžeme hrát se zavřenými očima, tím docílíme opravdu toho, že čekáme na signál v nevědomí.
- Můžeme vyzkoušet variantu, kdy žáci leží na břiše a drží se za ruce, týmy nohama k sobě. Budeme k tomu však potřebovat dvě sady příkladů a dva žáky, kteří budou příklady ukazovat pouze prvnímu v řadě u každého týmu.

## 12 Na Nervíky

Ročník: 5.

Cíl: procvičení pamětného násobení, práce s chybou

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů

Pomůcky: provázek s knoflíkem / korálkem, kelímek

Organizace: hromadná

Část hodiny: úvodní nebo závěrečná část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, kolektivní, klidná, na rychlost, universální

Popis:

*„Už se Vám někdy stalo, že Vás čekalo něco velkého, na co jste se buď těšili, nebo jste se toho báli a byli jste z toho nervózní? My si zahrajeme na „Nervíky“ kteří způsobují ten pocit, když jste nervózní.“*

Žáci sedí v kruhu a v ruce drží „nervíky“ – cca 1,5 m dlouhý provázek (záleží na prostoru třídy), na kterém je na konci přivázán knoflík nebo velký korálek. Uprostřed kruhu sedí jeden žák, který nemá „nervíka“, ale drží v ruce kelímek, je to chytač „nervíků“. Provázky jsou napnuté do středu kruhu a knoflíky / korálky tam jsou na hromádce. Učitel říká příklady. Všichni počítají. Jsou-li příklady správně, nic se neděje. Udělá-li však učitel chybu v příkladu, musí žáci okamžitě ucuknout s „nervíkem“, jelikož lapač bude v tento moment chtít hromádku „nervíků“ přiklopit. Po třech chybných příkladech se lapači vystřídají.

Body:

- Jeli hráčův „nervík“ chycen – trestný bod
- Lapač přiklopí „nervíky“ v nesprávný okamžik – trestný bod za každý knoflík / korálek, který přiklopil
- Lapač za správně chycený „nervík“ – 2 body

Zdroj: Houšťka, 1995

## **Ověření v praxi:**

Ročník: 5.

### **Reflexe:**

Na provázku jsem měla přidělaný velký korálek. S žáky jsme se posadili do velkého kruhu na koberci a každý dostal svůj provázek s „nervíkem“. Všechny korálky se dali doprostřed na hromádku. Poté jsem vybrala jednoho žáka, který se stal „lapačem nervíků“, dostal kelímek a šel doprostřed, posadil se opatrně nad hromádku korálek. Poté jsem začala říkat příklady. Žáci čekali jen, co udělám v příkladu nějakou chybu. Při této hře jsem využívala příklady na pamětné násobení:

- Správné příklady:  $30 \times 400 = 12\ 000$ ,  $50 \times 80 = 4\ 000$ ,  $10 \times 600 = 6\ 000$ ,  
 $30 \times 50 = 1\ 500$ , ...
- Chybné příklady:  $60 \times 70 = 42\ 000$ ,  $50 \times 700 = 3\ 500$ ,  $20 \times 400 = 800$ ,  
 $10 \times 100 = 10\ 000$ , ...

Příklady jsem střídala tak, aby napětí mezi dětmi vzrůstalo. Většinou ten, kdo byl v roli lapače, dělal nejvíce chyb, jelikož se příliš soustředil na výkon. Body a trestné body jsem udělovala barevnými tužkami na obličej vždy jako čárku na čelo. To se žákům velice líbilo, jelikož bylo jasné vidět, kdo má kolik červených trestných bodů a kdo nasbíral i kladné zelené body. U této hry je nutný dostatek prostoru, a musí se dávat pozor, když se ucukne s „nervíkem“, aby korálek nepraštil nikoho okolo.

### **Doporučení**

Ideální hra v menším počtu dětí, jelikož provázky mohou být kratší a dál od sebe, a nestane se tak, že se zamotají do sebe.

### **Obměny:**

- Lze využít na jakýkoli číselný obor

## 13 Elektrické spotřebiče

Ročník: 5.

Cíl: Procvičení písemného dělení dvojciferným dělitelem.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů

Pomůcky: tužku, papír, energetickou tabulku

Organizace: jednotlivci

Část hodiny: hlavní nebo závěrečná část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, individuální, klidná, na kvalitu, universální (lze zadat příklady na jakékoli početní operace)

Popis:

*„Firmy, které vyrábějí elektrické spotřebiče, musí svůj výrobek vždy označit energetickým štítkem. Nejúspornější jsou se značkou A++ a nejméně úsporné je spotřebiče označení písmenem G. Pojďme si zahrát na výrobce elektrických spotřebičů. Schválně, jak moc úsporné budou vaše výrobky, a jak moc se budou prodávat?“*

Žáci dostanou energetický štítek, a vymyslí si název své firmy, která bude vyrábět elektrické spotřebiče, a jaké spotřebiče budou vyrábět. Poté učitelka žákům nadiktuje, nebo zapíše na tabuli 3-7 příkladů (podle časové dostupnosti) na dělení dvojciferným dělitelem. Žáci na kus papíru vypočítají příklady. Kontrola probíhá společně, pokud mají žáci vypočítány všechny zadané příklady správně, získali pro svůj spotřebič energetický štítek označený A, a jejich spotřebič se bude velice dobře prodávat, mají-li jednu chybu, dostanou třídu B atd. Na závěr vyhodnocení kolik spotřebičů se dostalo do které ekologické třídy.

Zdroj: Vašková, 2011

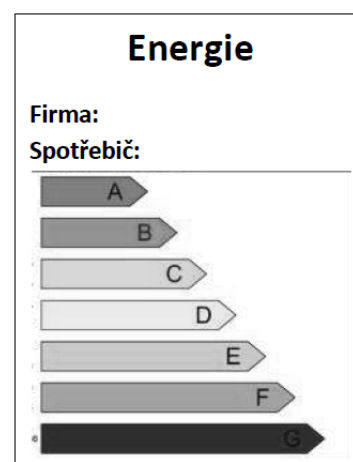
**Příklady:**

$$51\ 513 : 21 = \dots (2\ 453), \quad 126\ 514 : 34 = \dots (3\ 721)$$

$$22\ 052 : 37 = \dots (596), \quad 34\ 110 : 45 = \dots (758)$$

$$42\ 079 : 29 = \dots (1\ 451), \quad 2\ 599 : 23 = \dots (113)$$

$$12\ 400 : 25 = \dots (496), \quad 126\ 514 : 34 = \dots (3\ 721)$$



### **Ověření v praxi:**

Ročník: 5.

### **Reflexe:**

Tuto hru kolegyně zařadila do hlavní části hodiny. To že si žáci mohli vymyslet svou vlastní firmu a spotřebič, na který se budou snažit získat štítek, kvůli dobrému prodeji, je nadchlo a na celé hře je tato část bavila nejvíce. Kolegyně z časových důvodů zapsala žákům na tabuli pouze 4 příklady. To žáky také při hodnocení motivoval, jelikož nikdo nedostal nejhorší možnou energetickou hodnotu. Výsledky této hry nedopadli úplně úspěšně. Většina žáků dostala štítek hodnoty C, nebo D. Pouze 5 žáků získalo ohodnocení A, čili měli všechny příklady správně. Z ověření této hry vyplývá, že písemné dělení dvouciferným dělitelem dělá žáků velké problémy, dělají chyby v mezivýpočtech a poté je při kontrole této hry náročné dohledat chybu.

### **Doporučení:**

- Kontrola může probíhat buď sebekontrolou, nebo výměnou příkladů ve dvojicích
- Energetický štítek si mohou nalepit k vypočítaným příkladům

## 14 Součtové trojúhelníky

Ročník: 5.

Cíl: Rozvoj logického uvažování, procvičení pamětného sčítání

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problémů

Pomůcky: list s pyramidou

Organizace: jednotlivci

Část hodiny: úvodní nebo závěrečná část hodiny

Klasifikace hry: kontrolní, individuální, klidná, na kvalitu, universální

Popis:

*„Staří Egypťané stavěli pyramidu. Pro to, abys mohl postavit pyramidu, musíš znát velikosti základních kamenů. Zkus přijít na to, jakou velikost bude mít kámen, který bude úplně na vrcholu pyramidy?“*

Žáci dostanou papír, na kterém jsou čtyři pyramidy. Na první pyramidě by měli přijít na princip, jak se dostat k poslednímu kameni. Po vyřešení 1. pyramidy si žáci navzájem vysvětlí systém počítání v tomto matematickém prostředí. U dalších pyramid už by žáci měli znát systém výpočtu, ale nemají zadané všechny základní velikosti kamenů. Musí tedy logicky vyvodit, jak na tyto hodnoty přijdou.

Zdroj: H-mat.cz

### **Ověření v praxi:**

Ročník: 5.

### **Reflexe:**

Vyzkoušeno ve dvou vyučovacích hodinách, postupně. Toto prostředí jsem ověřovala ve třídě, kde jsem věděla, že s takovými trojúhelníky a H-matematikou žáci nepřišli do styku. Paní učitelka při výuce používá spoustu metod zpestřující výuku matematiky, využívá i různá prostředí jako třeba „Magické čtverce“, ale součtové trojúhelníky žáci neznají.

V první hodině jsem zadala základní sčítací trojúhelník na konci vyučovací hodiny, jako problémovou úlohu. Chtěla jsem zjistit, zda žáci 5. ročníku budou schopni přijít samostatně na princip tohoto prostředí. Většině žáků se to povedlo. Pár žáků (přesněji 3) v tom vidělo problém. Proto jsem těmto žákům napověděla, že první kámen v druhé řadě má hodnotu 55. Kontrola proběhla tak, že se řekla velikost nejvyššího kamene. Ještě si žáci nahlas zopakovali navzájem jejich nový poznatek, jak se tyto pyramidy počítají.

V druhé hodině jsem zadala sčítací trojúhelník jako rozcvičku v úvodní části hodiny. Tentokrát ale bylo zadání složitější, jelikož neznali všechny základní kameny. Věděli hodnoty různých kamenů v celé pyramidě a museli si je dopočítat. Tím jsem ověřovala, zda opravdu pochopili princip tohoto prostředí a jsou schopni logickou úvahou dovést, která čísla budou v jakých kamenech. Velice mě překvapili, jelikož všichni byli schopní dovést si prázdné kameny logickou úvahou. Kladným hodnocením všech žáků byla pochvala, že všichni došli ke správnému výsledku spodního pravého kamene. V závěru jsem se ptala žáků, zda je počítání pyramidy bavilo a zda si někdo vyzkoušel dopočítat pyramidy doma a  $\frac{3}{4}$  třídy toto prostředí zkoušeli počítat i doma.

### **Doporučení:**

Zadávat toto prostředí žákům pravidelně, aby byli zvyklí se v něm pohybovat a zvyšovat náročnost úkolů. Tato prostředí se dají využívat i na interaktivní tabuli, nebo pc / tabletu, kdy žáci doplňují trojúhelníky na internetu a je to pro ně ještě lákavější.

### **Obměna:**

- Využít různé početní operace v jednom trojúhelníku. K jednomu řádku můžeme přičítat, od druhého odčítat, ze třetího dělit apod. Znaménka operací by měla být zasána ze strany trojúhelníku.
- Doplnovací pyramida – kameny mám vypsané v rámečcích pod trojúhelníkem s konkrétními čísly a pouze doplňuji čísla do prázdného trojúhelníku
- Místo čísel mít zapsaná písmena a jeden trojúhelník by sloužil jako vzor a stejná písmena by byla zadána v druhém trojúhelníku, ale na přeskáčku a žáci by měli za úkol přijít na systém, jak doplnit zbylá písmena podle vzoru. (viz Haková 2010).

## 11 Hodnocení a realizace her

Ověřování didaktických her v hodinách matematiky probíhala ve 4. a 5. ročnících základních škol.

U všech her proběhlo závěrečné hodnocení s žáky formou rozhovorů v kruhu, nebo hlasovací metodou, formou „smajlíků“ (tento typ hodnocení využívají především na Masarykově ZŠ). Dále mi má kolegyně poskytovala zpětnou vazbu a reflexi z her, které prováděla se svými žáky v 5. ročníku na Masarykově ZŠ a to písemnou formou přes email. Hodnotila nejen výkony žáků, ale také náročnost přípravy hry, náročnost na pomůcky apod. Učitelé, u kterých jsem v hodinách ověřovala hry osobně, mi poskytovali zpětnou vazbu hned po skončení hodiny formou rozhovoru.

### Hodnocení realizace ve 4. ročníku

Hry v tomto ročníku byly ověřeny ve dvou základních školách – ZŠ SPN a v Masarykově ZŠ.

Na Masarykově ZŠ byly ověřeny 4 hry – *Zvířecí matematika*, *Gentleman na nákupech*, *Létající talíře* a *Labyrint*. Her se zúčastnilo v průměru 20 žáků. Do každé vyučovací hodiny matematiky jsem zařadila jednu didaktickou hru. Kromě hry *Labyrint* jsou všechny zbylé hry náročné na materiální vybavení, jelikož pokud chce učitel hru hrát s žáky tak, aby opravdu splnila vytyčený cíl, musí mít dostatečné množství pomůcek pro každého žáka (či skupinu). Tyto didaktické hry jsem s žáky hodnotila vždy po skončení dané činnosti. *Zvířecí matematiku* a *Létající talíře* jsme hodnotili hlasovací metodou – žáci ukazovali barevného „smajlíka“ vyjadřujícího pocit ze hry. Většina žáků hodnotila hry kladně, údajně je bavila manipulace s danými pomůckami. Čtyři žáci hodnotili hru *Létající talíře* neutrálně, jelikož údajně měla moc lístečků a nestihli poskládat všechny talíře. Hry *Gentleman na nákupech* a *Labyrint* jsme hodnotili slovně. Zajímalo mě, co na hře žáky bavilo a zda mají pocit, že se naučili něco nového a zda jim něco přišlo těžké. Odpovědi byli různorodé, ale převážně pozitivního charakteru. U hry *Gentleman na nákupech* žáci konstatovali, že díky hře vědí, co je to dýško a proč se dává, a uplatní tuto zkušenost v praxi. *Labyrint* žáky bavil, ale přišlo jim náročné najít další cesty kromě jedné.

Na ZŠ SPN v Hradci králové jsem ověřila hry *Plavba na lodi do přístavu a Červení, modří, zelení, žlutí*. Do těchto dvou her se aktivně zapojilo 22 žáků. Tyto dvě hry jsem realizovala v jedné vyučovací hodině a při závěrečném hodnocení hodiny jsem se žáků ptala: „Měl jsi v dnešní hodině matematiky z něčeho strach?“, „Co se ti v hodině líbilo a proč?“. Odpovědi na otázky se týkaly především zrealizovaných didaktických her. Všechny žáky



nadchla hra *Plavba na lodi do přístavu*. Druhá výše zmíněná hra zprvu v některých žácích vzbuzovala pocit strachu a báli se neúspěchu. Závěrečné hodnocení hry však bylo pozitivní. Obě hry splnily vytyčené didaktické cíle.

## **Hodnocení realizace v 5. ročníku**

V 5. ročníku se ověřovaly hry na ZŠ Hronov a Masarykově ZŠ.

V ZŠ Hronov jsem testovala v 5. ročníku hry *Žurnalisti*, *Na Nervíky* a *Součtové trojúhelníky*. Všechny tyto hry si musí učitel dopředu připravit, nejnáročnější na přípravu je hra *Na Nervíky*. Při realizaci těchto her panovala ve třídě klidná a přátelská atmosféra. Do her se zapojilo všech 19 žáků aktivně. Všechny tři hry dopadli při hodnocení velice pozitivně. Na závěr mého působení na této škole jsem se žáků ptala, která z výše zmíněných her je bavila nejvíce a proč. Vybrali hru *Na nervíky*, jelikož je to jiná organizační forma, než na kterou jsou zvyklí, nese v sobě napětí, a přitom zažívají pocit šance na úspěch. Paní učitelku této třídy nadchli *Součtové trojúhelníky*, pro jejich variabilnost a možnost nastavení a stupňování obtížnosti.

Na Masarykově ZŠ realizovala hry v 5. ročníku má kolegyně. Ve výuce vyzkoušela hry *Váhy*, *Řada*, *Na proud*, *Bingo* a *Elektrické spotřebiče*. První tři hry jsou skupinové, spojeny s pohybem a na to reagovali žáci velice pozitivně. Nicméně tyto hry s sebou nesou více hluku, než při výuce je běžné. Změna organizační formy je vítaná, ale zklidnit žáky a vrátit se zpět k výuce bylo náročné. Proto bych rozhodně volila tyto hry do závěrečné části hodiny. Další dvě hry jsou individuální, klidné a rozvíjejí představivost. Všechny tyto hry byly hodnoceny hlasovací formou podloženy doplňujícími otázkami. Nejvíce si žáci z této třídy oblíbili hru *Bingo*, kterou musí opakovat ve výuce matematiky téměř každou hodinu matematiky. Nejhůř při hlasování dopadla hra *Elektrické spotřebiče*. U této hry byl problém ve velké chybovosti v mezivýpočtech, a tím se špatně určoval počet správných příkladů.

## **Závěr z realizace didaktických her ve výuce matematiky**

Pro všechny třídy, kde byli didaktické hry realizovány, platí, že drtivou většinu žáků hry bavily. Při hodnocení didaktických her žáci uvedli, že je baví různé organizační formy práce a práce s didaktickými pomůckami. Z hodnocení také vyšlo, že většina žáků si díky aplikaci didaktických her ve výuce daleko lépe upevnili probírané učivo a v dalších hodinách matematiky vyžadovali realizované hry zopakovat. Přínosem tedy je motivace žáků pro další práci ve výuce matematiky.

Jako nejoblíbenější didaktická hra z hodnocení žáků vyšlo *Bingo*, kde 19 z 20 žáků hodnotilo hru pozitivně a vyžadovali ji v další výuce. Nejhůř byla hodnocena didaktická hra *Elektrické spotřebiče*, kde hra bavila jen pár nejlepších počtářů. Ostatní žáci měli problémy ve výpočtech a hra je nebavila – 16 z 20 žáků hodnotilo hru buď neutrálně, nebo záporně.

V rámci ověřování didaktických her ve výuce matematiky mi učitelé průběžně poskytovali zpětnou vazbu. V oboru numerace dopadla v hodnocení učitelů nejlépe hra *Zvířecí matematika*, z důvodu její obrovské variabilnosti. Na této hře se dají procvičit veškeré složky numerace a navíc se tato hra dá propojit i s procvičováním početních operací. Paní učitelka využívá tuto hru v Masarykově ZŠ pravidelně a potvrzuje její vliv na lepší upevnění a porozumění přirozenému číslu. V oboru početních operací hodnotili učitelé kladně několik her, jelikož se každá z her zaměřovala na jinou oblast. Nejlépe ze všech hodnocených dopadla didaktická hra *Plavba lodi do přístavu*, pro komplexní rozvoj žákovských dovedností a schopností. Učitelům se líbilo, že souhrnně rozvíjí logické a kombinatorické myšlení, žáci pracují s problémovou úlohou, hledají různé strategie, procvičují početní operace a spolupracují. Další hra, která byla velmi kladně hodnocena, byla hra *Bingo*. Paní učitelka ocenila tuto hru, pro procvičení zlomku jako části celku (obrázek) s psaným zlomkem (zlomek), jelikož se zlomky právě pracovali v hodinách a žákům toto učivo dělalo značné problémy. Tuto hru prý zařazovala zhruba měsíc do každé hodiny matematiky a usoudila, že je vhodná pro snadnější porozumění a lepší motivaci učiva zlomků. Dále byla vybrána jako vhodná hra *Na Nervíky i Na proud*, z důvodu práce s chybou. Žáci poté byli o to pozornější a byli schopni lépe provádět sebekontrolu. A jako poslední bych chtěla zmínit hru *Součtové trojúhelníky*, kterou si chválila paní učitelka ve 4. ročníku, pro její variabilnost a možnost nastavení obtížnosti každému žákovi individuálně.

Všechny didaktické hry splnily vytyčené vzdělávací cíle a rozvíjeli klíčové kompetence stanovené RVP ZV a některé hry navazovaly i na mezipředmětové vztahy.

## ZÁVĚR

Diplomová práce týkající se tématu „*Didaktické hry k rozvoji numerace a početních operací ve 4. a 5. ročníku ZŠ*“ se podrobně zabývá především didaktickou hrou ve výuce matematiky. Cílem bylo vymezit pojem didaktická hra a sestavit kartotéku her k rozvoji numerace a početních operací využitelných ve výuce matematiky ve 4. a 5. ročníku základní školy a ověřit tyto hry, zda jsou proveditelné ve školní praxi a jaký mají motivační a vzdělávací dopad na žáky.

To jaký budou mít žáci vztah k výuce matematiky, může ovlivnit především učitel. V dnešní době není problém získat informace o alternativních a aktivizujících přístupech a metodách, ať už se jedná o publikace nebo internetové zdroje, ale musí o ně mít učitel zájem a chtít udělat výuku tak zajímavou, aby motivovala žáky k dalšímu vzdělávání a vytvářela tak pozitivní vztah k učení vůbec. Myslím si, že zařazování didaktických her do výuky matematiky má velice pozitivní význam, a to nejen proto, že je to jedna z aktivizujících metod výuky, která podle mých zkušeností žáky opravdu motivuje k výkonu, ale také proto, že rozvíjí veškeré klíčové kompetence, čímž splňuje i cíle současného vzdělávání.

Z teoretické části jsem využila spoustu podkladů pro výběr a realizaci didaktických her v praktické části. Pomohlo mi to zorientovat se v dané problematice, uvědomila jsem si možnosti a úskalí při utváření a aplikaci didaktických her ve výuce a rozhodně si myslím, že je to činnost, která by se měla objevit v každé vyučovací hodině matematiky. Někdo může namítnout, že si nelze pořád jen hrát, jelikož pak není tolik času na probírání a upevnění učiva, ale žáci na 1. stupni ZŠ hravou činností vítají, jelikož je to jedna z jejich životních potřeb. Navíc díky hře si žáci velice dobře osvojují učivo a upevňují tak efektivněji své vědomosti a dovednosti.

V praktické části diplomové práce uvádím 14 didaktických her, 4 hry slouží k rozvoji numerace a zbylých 10 her je zaměřeno na různé početní operace s různou obtížností a variabilitou. Souborem těchto her jsem sledovala rozvoj smyslového vnímání, vizualizace a vnesení více názornosti do výuky matematiky ve vyšších ročnících 1. stupně ZŠ, dále rozvíjí logické a kombinatorické myšlení. Sbírkou didaktických her není zaměřena na celý rozsah učiva 4. a 5. ročníku, ale pouze na některé jeho části, které mi přišli zajímavé nebo potřebné k procvičení a upevnění dané látky. Ve všech třídách, kde probíhalo ověřování her, jsem se setkala s aktivním zapojením všech žáků do činnosti a vždy hru plnily s radostí a nasazením. Ze zkušenosti z ověřování ve výuce mohu říci, že didaktické hry využívající

názornou ukázkou nebo manipulaci s pomůckami a kartičkami daleko lépe rozvíjí matematickou gramotnost žáků nadaných i slabších. Hry se dají ve výuce využít v jakékoli části hodiny a to jak k procvičování a upevňování učiva, tak i k vyvozování a ověřování nové látky. Ověřováním didaktických her ve výuce matematiky se mi potvrdilo, že didaktické hry opravdu žáky motivují k dalšímu vzdělávání a zvyšují tak zájem o probírané učivo a také si díky nim žáci snáze upevňují probíranou látku. Reflexi didaktických her z ověřování ve výuce matematiky ještě doplňuji o fotodokumentaci, kterou najdete ve „Fotografických přílohách“.

Vzhledem ke kladnému hodnocení didaktických her ze strany žáků i učitelů bych řekla, že cíl diplomové práce byl splněn, a že tyto hry budou dobře sloužit k rozvoji názornosti a smyslového vnímání ve výuce matematiky.

Doufám, že má práce bude inspirací nejen učitelům matematiky. Budu-li jednou učit na 1. stupni ZŠ, chtěla bych se danou problematikou rozhodně zabývat dále. Uplatňování didaktických her ve výuce matematiky se mi osvědčilo, a to i ve vyšších ročnících ZŠ a myslím si, že ať se jedná o 1. nebo 2. vzdělávací období, didaktická hra má své jisté a nezastupitelné místo ve vyučování na celém 1. stupni základní školy.

## POUŽITÁ LITERATURA

1. ASKEW, Mike. *Transforming primary mathematics*. New York: Routledge, 2012. ISBN 978-0-415-60701-8.
2. BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ a Milena VAŇUROVÁ. *Texty k didaktice matematiky: Pro stud. učitelství 1. stupně zákl. šk.* Dot. 1. vyd. Brno: Masarykova univ, 1993. ISBN 80-210-0468-1.
3. BROUSSEAU, Guy, NOVOTNÁ, Jarmila, ed. *Úvod do teorie didaktických situací v matematice*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7290-600-0.
4. ELKONIN, Daniil B. *Psychológia hry*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1983. ISBN 67-004-83.
5. HAKOVÁ, Zuzana. Úlohy z rekreační matematiky aplikované na učivo 1. stupně ZŠ [online]. Hradec Králové, 2010 [cit. 2018-03-30]. Dostupné z: <<https://theses.cz/id/teqqnc/>>. Diplomová práce. Univerzita Hradec Králové, UHK, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Jana Cachová.
6. HARTL, Pavel a Helena HARTLOVÁ. *Psychologický slovník*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-717-8303-X.
7. HEJNÝ, Milan, Jarmila NOVOTNÁ a Nad'a STEHLÍKOVÁ (editoři). *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky 2. díl*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2004. ISBN 80-7290-189-3 (2. sv.).
8. HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-397-0.
9. HOŠPEŠOVÁ, Alena, Nad'a STEHLÍKOVÁ a Marie TICHÁ, ed. *Cesty zdokonalování kultury vyučování matematice*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2007. ISBN 978-80-7394-052-2.
10. HOUŠKA, Tomáš. *Škola pro třetí tisíciletí: škola je hra! : dějepis, pedagogika postindustriální společnosti, výběr z článků*. 3. vyd. (Škola je hra!), 1. vyd. (Pedagogika postindustriální společnosti), 2. vyd. (Dějepis). Praha: T. Houška, 1995. ISBN 80-901-7404-3.
11. LOKŠOVÁ, Irena a Jozef LOKŠA. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha: Portál, 1999. Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8205-X.

12. KÁROVÁ, Věra. *Didaktické hry ve vyučování matematice v 1. - 4. ročníku základní a obecné školy*. Plzeň: Vydavatelství ZČU, 1996. ISBN 80-708-2250-3.
13. KÁROVÁ, Věra. *Počítání bez obav: [jak pomáhat dětem s matematikou]*. Praha: Portál, 1996. Nápady - hry - tvořivost. ISBN 80-717-8050-2.
14. KREJČOVÁ, Eva. *Rozvíjení matematických představ 3*. Univerzita Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-510-3.
15. KREJČOVÁ, Eva. *Hry a matematika na 1. stupni základní školy*. Praha: SPN, 2014. ISBN 978-80-7235-548-8.
16. KREJČOVÁ, Eva a Marta VOLFOVÁ. *Didaktické hry v matematice*. Vysoká škola pedagogická v Hradci králové: Gaudeamus, 1995. ISBN 80-7041-421-9.
17. KREJČOVÁ, Eva a Marta VOLFOVÁ. *Inspiromat matematických her: soubor matematických her pro 1. stupeň základních škol: [příručka pro učitele]*. Praha: Pansofia, 1995. ISBN 80-858-0475-1.
18. KŘOVÁČKOVÁ, Blanka a Martin SKUTIL. *Pedagogický a psychologický slovník: terminologický slovník zaměřený na primární a preprimární vzdělávání*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-513-4.
19. KUBÍNOVÁ, Marie. *Projekty ve vyučování matematice: cesta k tvořivosti a samostatnosti: [kapitoly z didaktiky matematiky]*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2002. ISBN 80-7290-088-9.
20. KUŘINA, František a Jana CACHOVÁ. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1743-7.
21. MÁLKOVÁ, Pavlína. *Příručka pro rodiče: žáků s výukou matematiky podle metody prof. Milana Hejného*. Fraus [online]. Ždírec nad Doubravou: Fraus, 2014 [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <https://ucebnice.fraus.cz/file/edee/2015/05/prirucka-pro-rodice3.pdf>
22. MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. 5. dotisk 1. vyd. [i.e. 2. vyd.]. Brno: Masarykova univerzita, 1995. ISBN 80-210-1124-6.
23. MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-731-5039-5.
24. NAKONEČNÝ, Milan. *Motivace lidského chování*. Praha: Academia, 1996. ISBN 80-200-0592-7.

25. PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. 3. vyd. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-978-X.
26. *Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2017 [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: [http://www.nuv.cz/uploads/RVP\\_ZV\\_2017\\_verze\\_cerven.pdf](http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017_verze_cerven.pdf)
27. RENDL, Miroslav a Nad'á VONDROVÁ. *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013. ISBN 978-80-7290-723-6.
28. SITNÁ, D. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*, 1. vyd. Praha, Portál, 2009, s. 150, ISBN 978-80-7367-246-1
29. SLEZÁKOVÁ, Jana a Eva ŠUBRTOVÁ. *Matematika všemy smysly aneb Hejného metoda v MŠ* [online]. Praha, 2015 [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: [https://www.h-mat.cz/sites/default/files/kestazeni/Brozura\\_Hejneho\\_metoda-web.pdf](https://www.h-mat.cz/sites/default/files/kestazeni/Brozura_Hejneho_metoda-web.pdf). Příručka pro učitele.
30. SMREČKOVÁ, Emílie. *Didaktická hra jako nástroj motivace v matematice*. Olomouc, 2012. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Mgr. Eva Bártková, Ph.D.
31. VAŠÍČKOVÁ, Martina. *Péče o žáky s dyskalkulií na 1. stupni ZŠ* [online]. Brno, 2007 [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/80626/pedf\\_m/Diplomova\\_prace.txt](https://is.muni.cz/th/80626/pedf_m/Diplomova_prace.txt). Diplomová práce. Masarykova univerzita v Brně. Vedoucí práce RNDr. Růžena Blažková, CSc.
32. VAŠKOVÁ, Lenka. *Didaktická hra ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ se zaměřením na ekologickou tematiku*. Brno, 2011. Diplomová práce. Masarykova Univerzita v Brně Pedagogická fakulta. Vedoucí práce RNDr. Mgr. Drahomíra Holubová.

## Učebnice

### **4. ročník**

- [1] VAŇUROVÁ, Milena a Jaroslava JUSTOVÁ. *Matematika pro 4. ročník základních škol - 1. díl: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace*. Vyd. 5. Praha: Alter, 2010. ISBN 978-807-2452-163.

- [2] BLAŽKOVÁ, Růžena, Květoslava MATOUŠKOVÁ a Milena VAŇUROVÁ. *Matematika pro 4. ročník základních škol - 2. díl: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace*. Vyd. 5. Praha: Alter, 2010. ISBN 978-80-7245-217-0.
- [3] HEJNÝ, Milan. *Matematika: pro 4. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-940-7.

## 5. ročník

- [4] JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol – 1. díl: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace*. Vyd. 6. Všeň: Alter, 2014. ISBN 978-80-7245-294-1.
- [5] JUSTOVÁ, Jaroslava. *Matematika pro 5. ročník základních škol - 2. díl: učebnice pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace*. Vyd. 6. Všeň: Alter, 2014. ISBN 978-80-7245-295-8.
- [6] HEJNÝ, Milan. *Matematika: pro 5. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2011. ISBN 978-80-7238-966-7.

## Internetové zdroje

1. HAKOVÁ, Zuzana. *Zábavná matematika na 1. stupni ZŠ* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <http://zabavna-matematika.chytrak.cz/ulohy.html>
2. *Zažij radost s matematikou. Úlohy z matematiky pro děti na základních školách* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <https://www.matika.in/cs/>
3. *Škola zvesela - indické násobení*. *Youtube.com* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=dzOmknGYBOY>
4. NOGOLOVÁ, Renata. *Zvířecí matematika. Metodický portál RVP: inspirace a zkušenosti učitelům* [online]. [cit. 2018-03-20]. Dostupné z: <https://dum.rvp.cz/materialy/zvireci-matematika.html>
5. *Hejného metoda: zasloužená radost z poznávání* [online]. [cit. 2018-03-20]. Dostupné z: <https://www.h-mat.cz/hejneho-metoda>



# SEZNAM PŘÍLOH

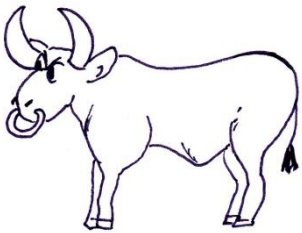
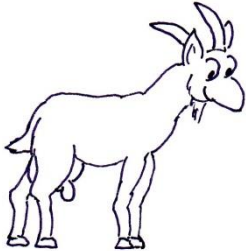
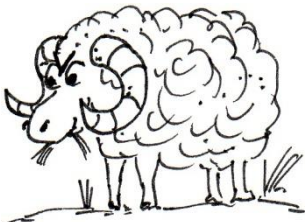
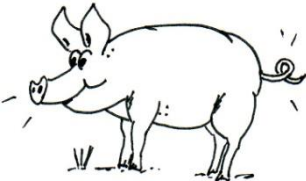

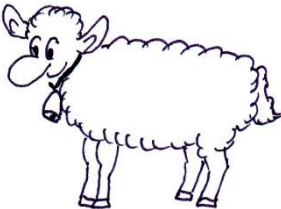
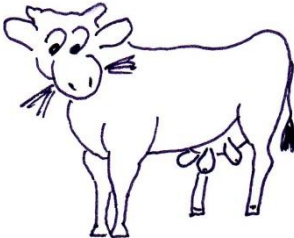
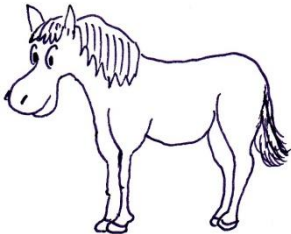
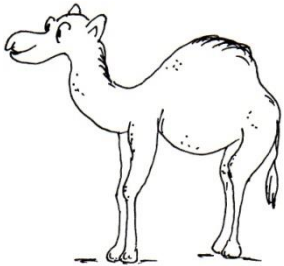

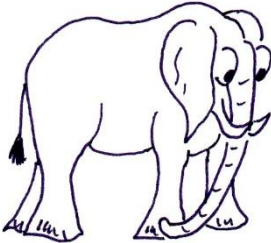


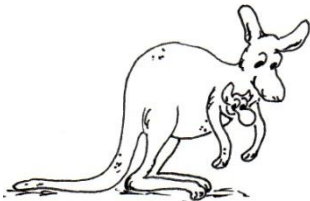
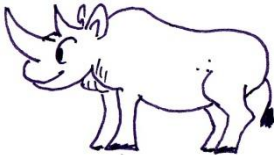
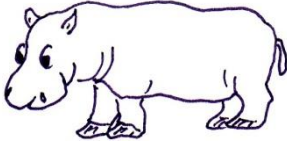
## Materiální přílohy:

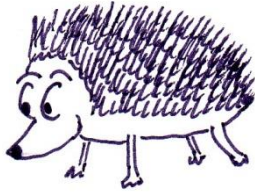
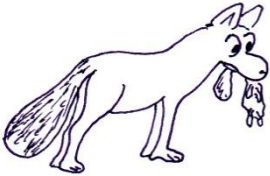
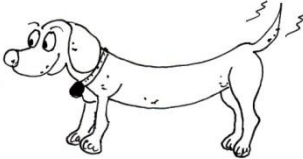



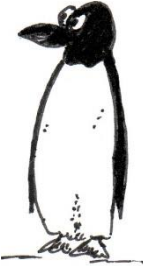

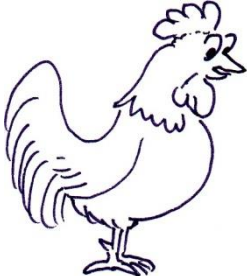
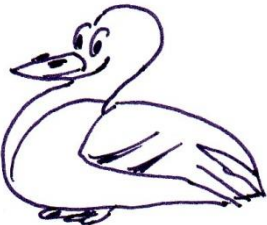

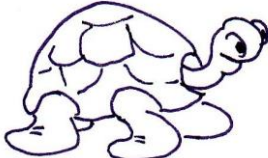
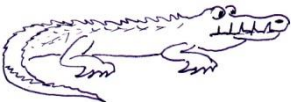
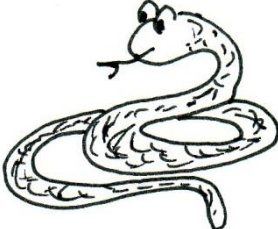

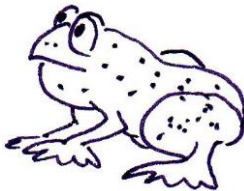
Příloha A - Zvířecí matematika .....	90
Příloha B - Gentleman na nákupech .....	94
Příloha C - Váhy .....	95
Příloha D - Žurnalisti .....	97
Příloha E - Létající talíře .....	100
Příloha F - Labyrint .....	105
Příloha G - Plavba na lodi .....	106
Příloha H - Červení modří zelení žlutí.....	107
Příloha I - Řada.....	109
Příloha J - Bingo .....	114
Příloha K - Na proud .....	119
Příloha L - Elektrické spotřebiče .....	124
Příloha M - video Indické násobení.....	124
Příloha N - Součtové trojúhelníky .....	125






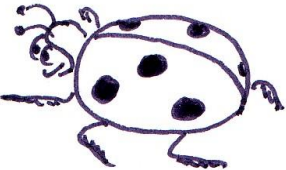
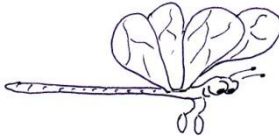
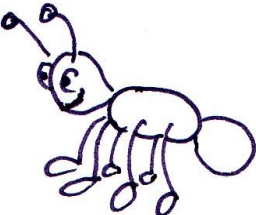
## Fotografické přílohy:

Fotografie I - Zvířecí matematika.....	126
Fotografie II - Gentleman na nákupech .....	127
Fotografie III - Váhy.....	127
Fotografie IV - Žurnalisti .....	128
Fotografie V - Létající talíře .....	129
Fotografie VI - Labyrint .....	130
Fotografie VII - Červení, modří, zelení, žlutí.....	130
Fotografie VIII - Plavba na lodi do přístavu.....	131
Fotografie IX - Řada.....	133
Fotografie X - Bingo .....	135
Fotografie XI - Na proud .....	136
Fotografie XII - Na Nervíky.....	137
Fotografie XIII - Elektrické spotřebiče .....	138
Fotografie XIV - Součkové trojúhelníky.....	138

Příloha A - Zvířecí matematika

			
<b>12 001</b>	<b>2 008</b>	<b>32 678</b>	<b>4 123</b>
			
<b>52</b>	<b>66 666</b>	<b>7 432</b>	<b>815</b>
			
<b>999</b>	<b>100</b>	<b>112</b>	<b>121</b>
			
<b>1 300</b>	<b>14 123</b>	<b>15 654</b>	<b>1 216</b>

			
<b>1 327</b>	<b>181</b>	<b>149</b>	<b>20</b>
			
<b>21</b>	<b>4</b>	<b>55</b>	<b>279</b>
			
<b>2 187</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>35</b>
			
<b>369</b>	<b>440</b>	<b>2 420</b>	<b>453</b>

			
<b>548</b>	<b>4 900</b>	<b>501</b>	<b>243</b>
			
<b>596</b>	<b>6 000</b>	<b>63</b>	<b>6</b>
<b>býk</b>	<b>koza</b>	<b>beran</b>	<b>prase</b>
<b>králík</b>	<b>ovce</b>	<b>kráva</b>	<b>kůň</b>
<b>velbloud</b>	<b>žirafa</b>	<b>slon</b>	<b>zebra</b>
<b>tygr</b>	<b>klokan</b>	<b>nosorožec</b>	<b>hroch</b>
<b>ježek</b>	<b>liška</b>	<b>pes</b>	<b>bobr</b>
<b>labuť</b>	<b>pštros</b>	<b>tučňák</b>	<b>papoušek</b>
<b>kohout</b>	<b>kachna</b>	<b>slepice</b>	<b>želva</b>

<b>krokodýl</b>	<b>had</b>	<b>mlok</b>	<b>žába</b>
<b>žralok</b>	<b>kapr</b>	<b>úhoř</b>	<b>motýl</b>
<b>moucha</b>	<b>slunéčko sedmítečné</b>	<b>vážka</b>	<b>mravenec</b>
<b>SAVCI</b>	<b>PTÁCI</b>	<b>PLAZI</b>	<b>OBOJŽIVELNÍCI</b>
<b>RYBY</b>	<b>HMYZ</b>	<b>DOMÁCÍ ZVÍŘATA</b>	<b>VOLNĚ ŽIJÍCÍ ZVÍŘATA</b>



Příloha C - Váhy

**4 860 000**

**128 000**

**52 000 000**

**842 000**

**1 960 000**

**31 000**

**6 703 000**

**92 000**

**697 000**

**37 000 000**



**28 000**

**17 000 000**

**842 000**

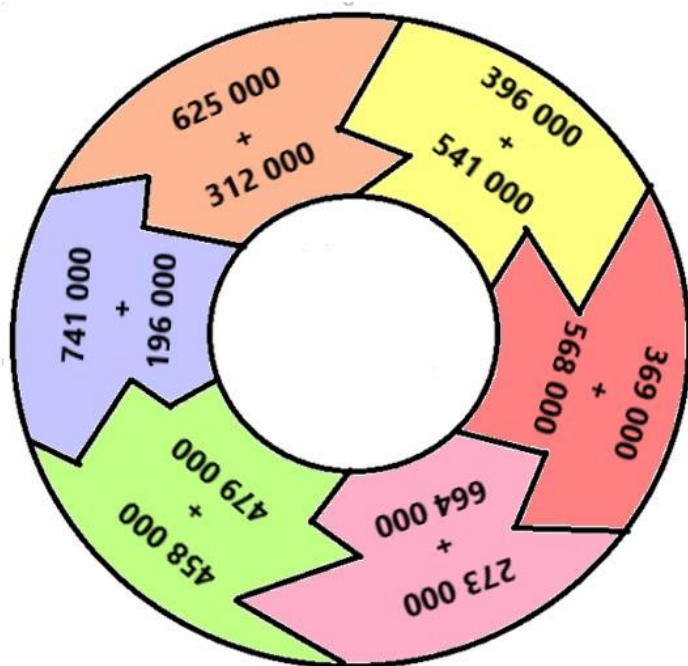
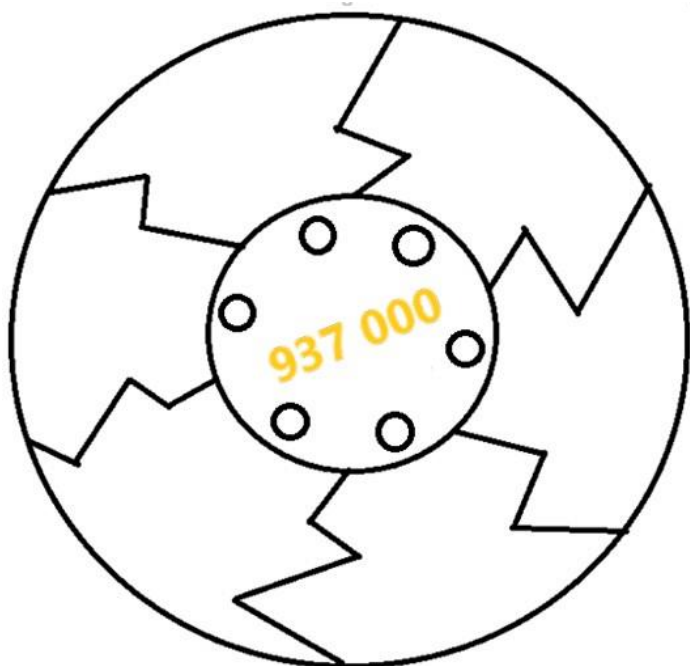
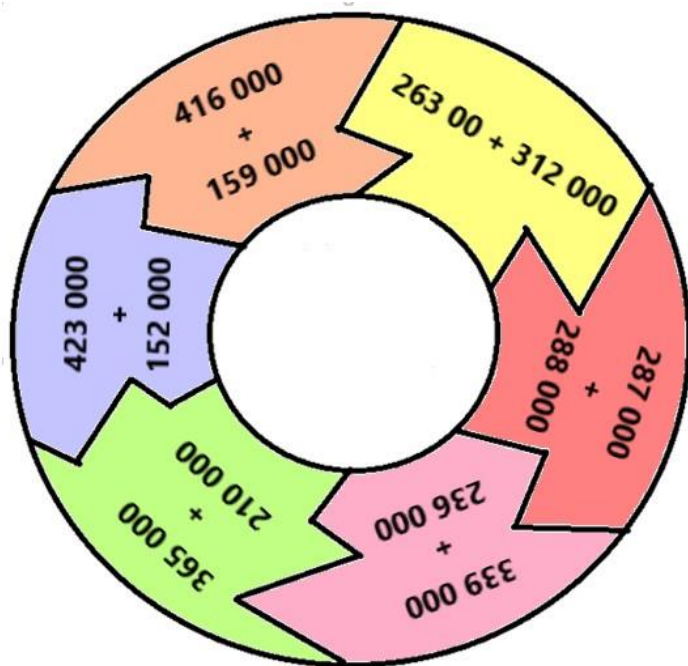
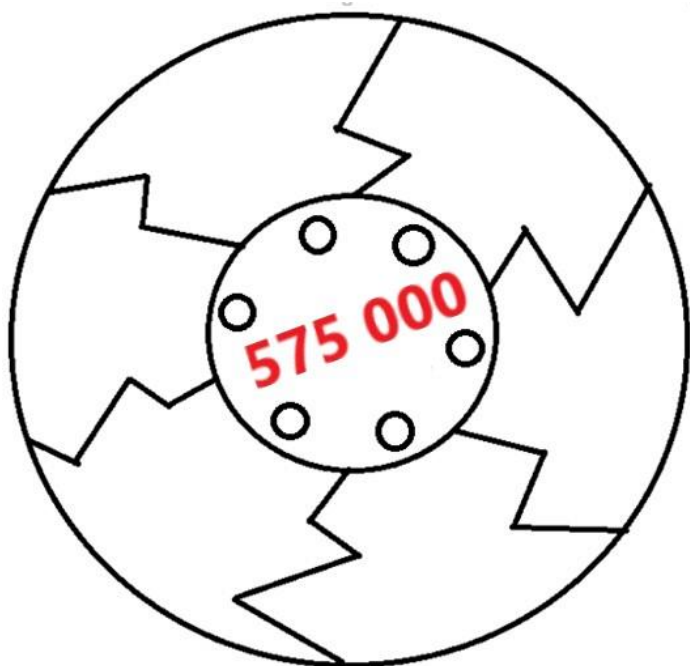
**Příloha D - Žurnalisti**

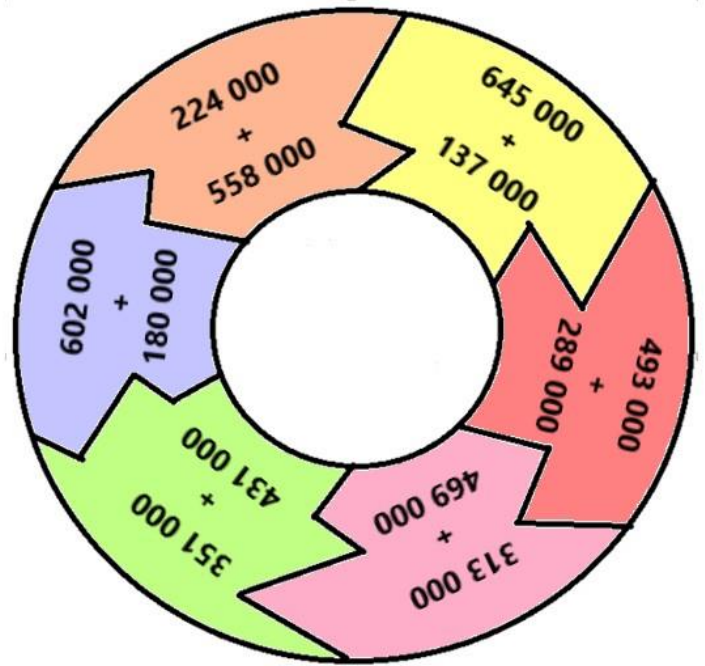
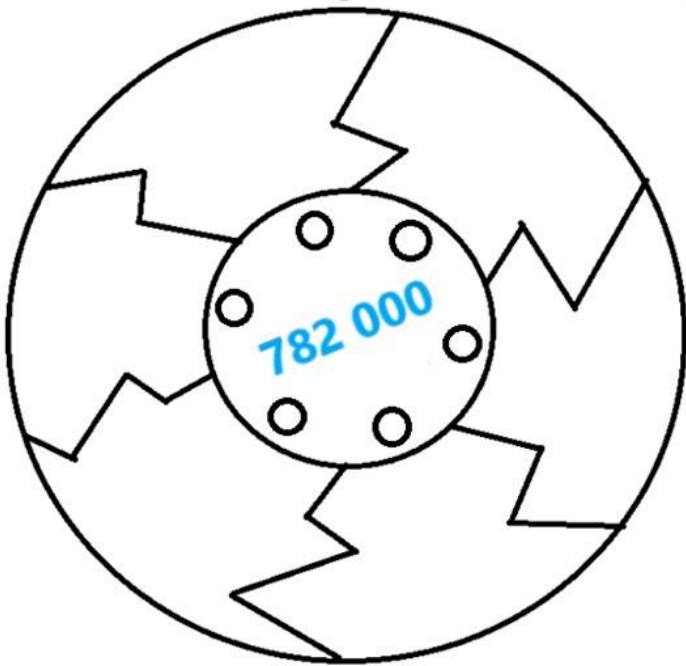
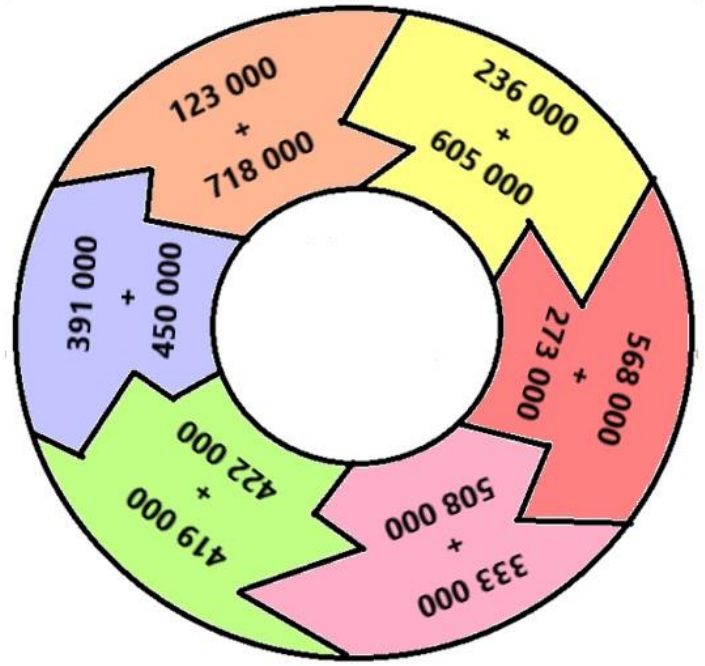
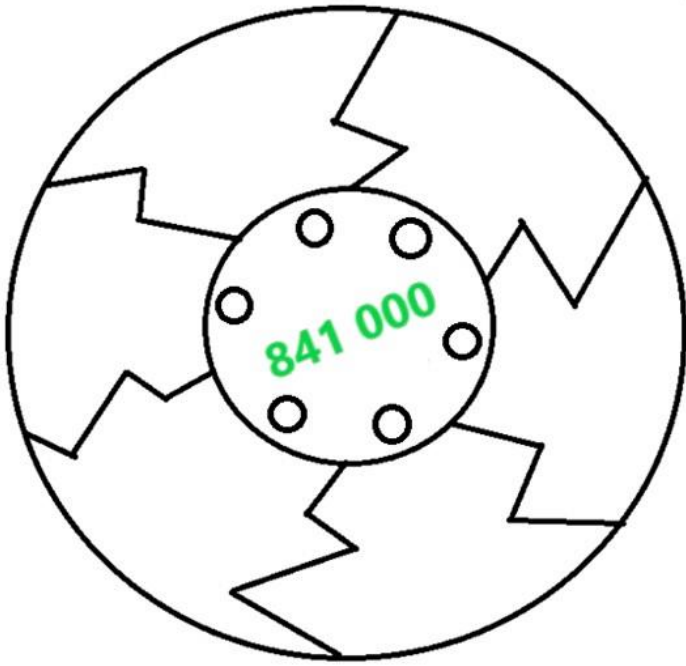
<b>1 325 478</b>	Jeden milion tři sta dvacet pět tisíc čtyři sta sedmdesát osm
<b>802 912</b>	Osm set dva tisíc devět set dvanáct
<b>49 337</b>	Čtyřicet devět tisíc tři sta třicet sedm

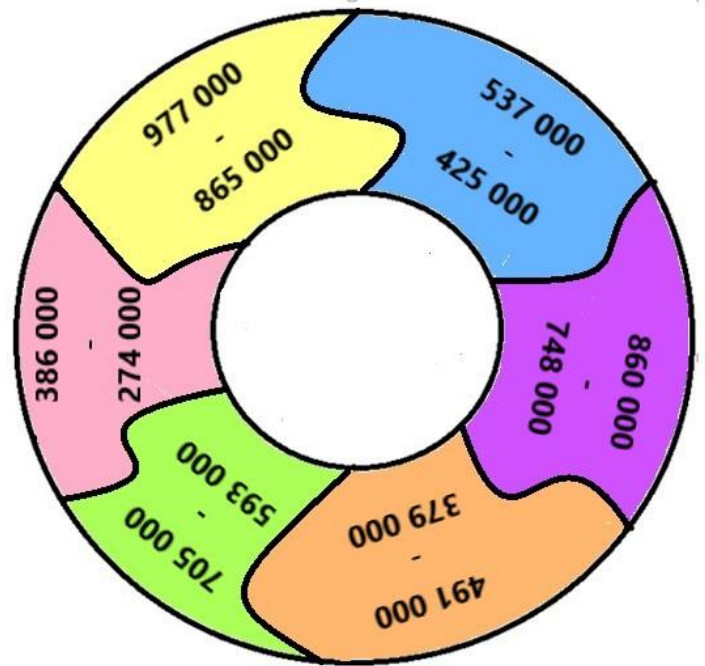
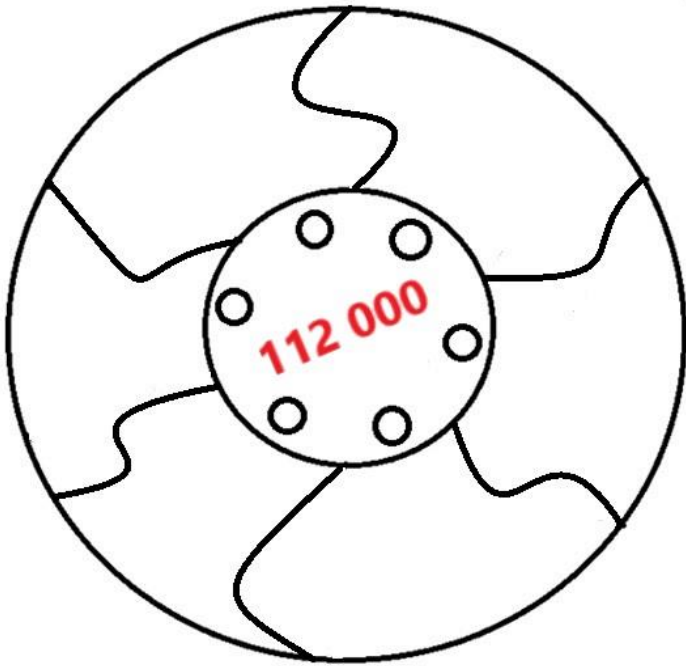
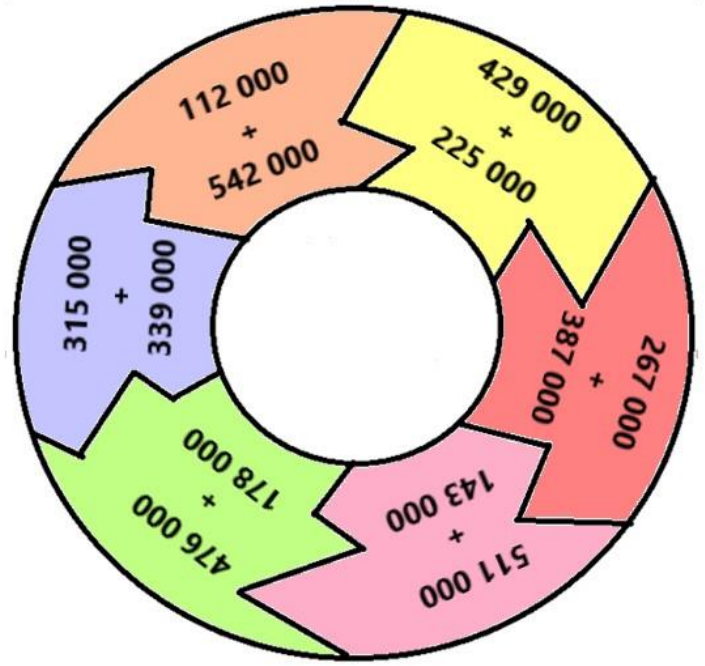
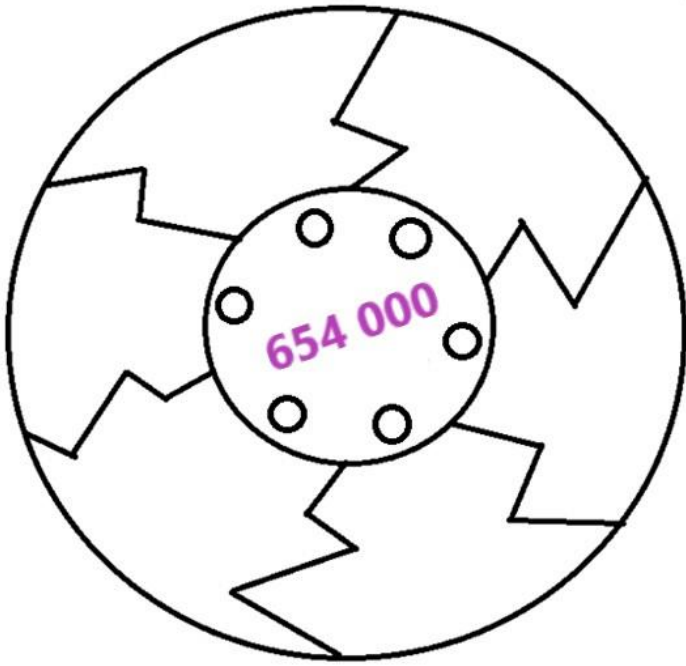
<b>1 100 492</b>	Jeden milion sto tisíc čtyři sta devadesát dva
<b>617 380</b>	Šest set sedmnáct tisíc tři sta osmdesát
<b>965 045</b>	Devět set šedesát pět tisíc čtyřicet pět
<b>12 310</b>	Dvanáct tisíc tři sta deset
<b>2 761 005</b>	Dva miliony sedm set šedesát jedna tisíc pět
<b>15 500 111</b>	Patnáct milionů pět set tisíc sto jedenáct
<b>399 645</b>	Tři sta devadesát devět tisíc, šest set čtyřicet pět

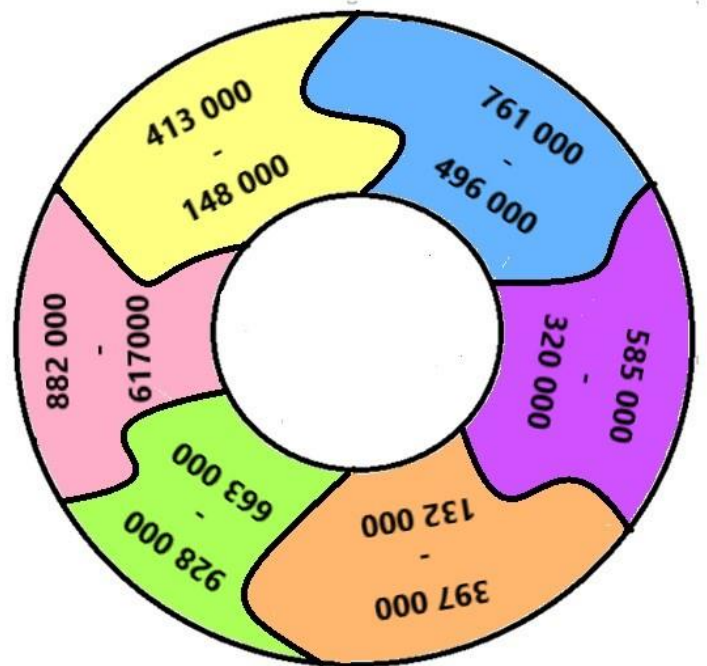
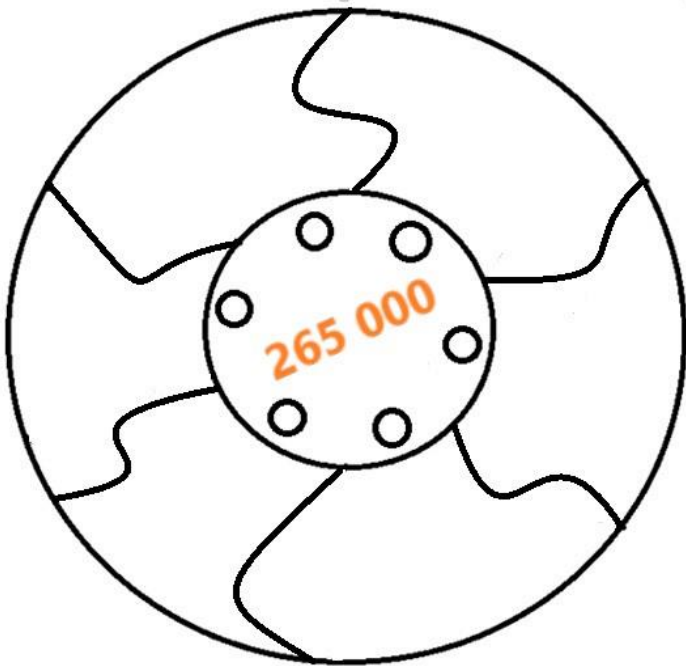
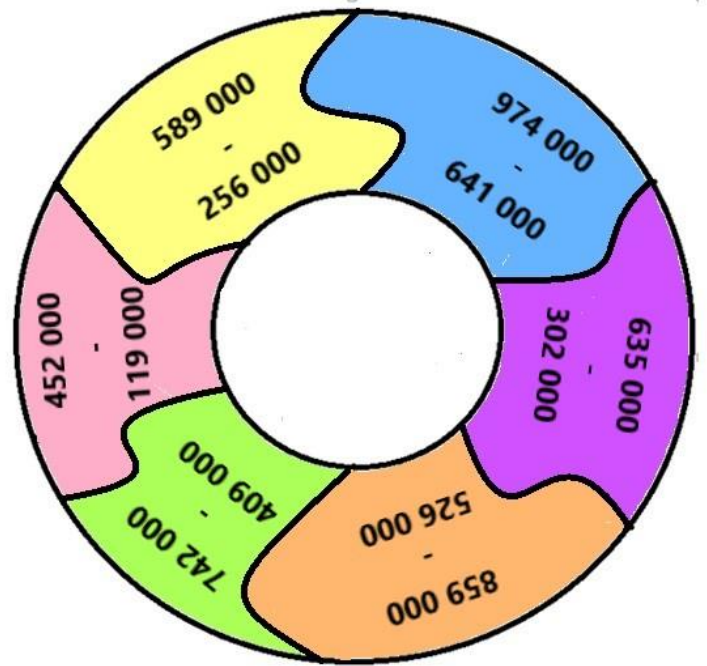
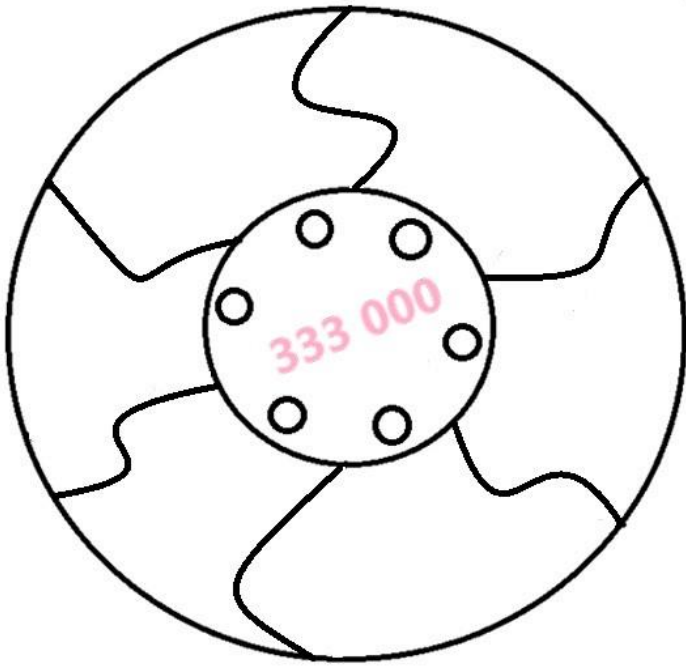
<b>45 905 177</b>	Čtyřicet pět milionů devět set pět tisíc sto sedmdesát sedm
<b>41 900 866</b>	Čtyřicet jedna milionů devět set tisíc osm set šedesát šest
<b>83 769 120</b>	Osmdesát tři milionů sedm set šedesát devět tisíc sto dvacet
<b>21 056 700</b>	Dvacet jedna milionů padesát šest tisíc sedm set
<b>5 003 841</b>	Pět milionů tři tisíce osm set čtyřicet jedna

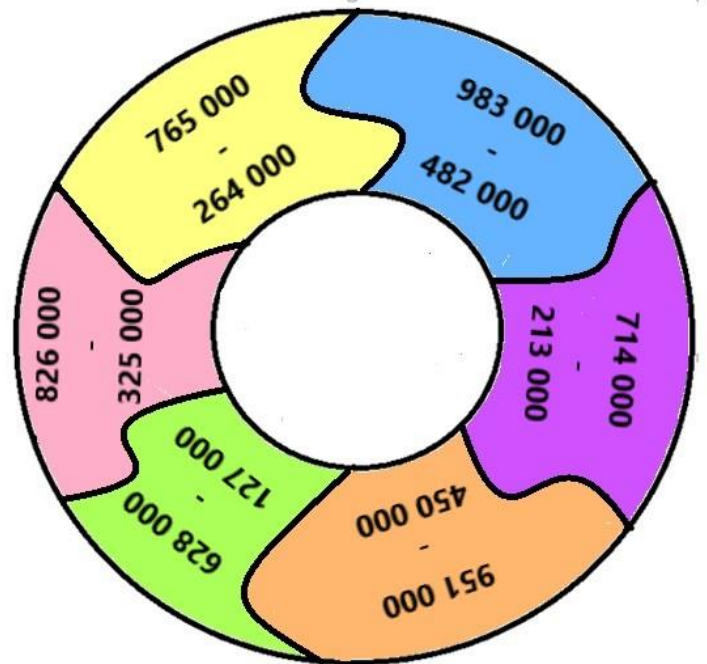
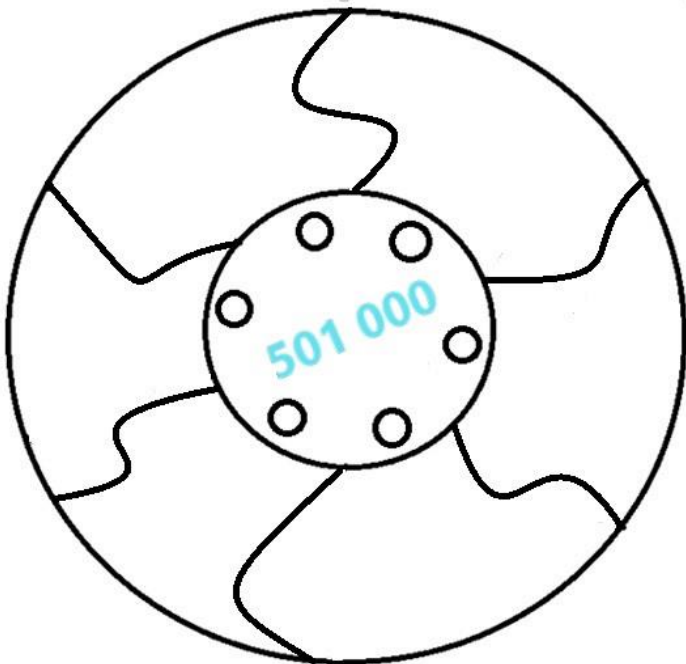
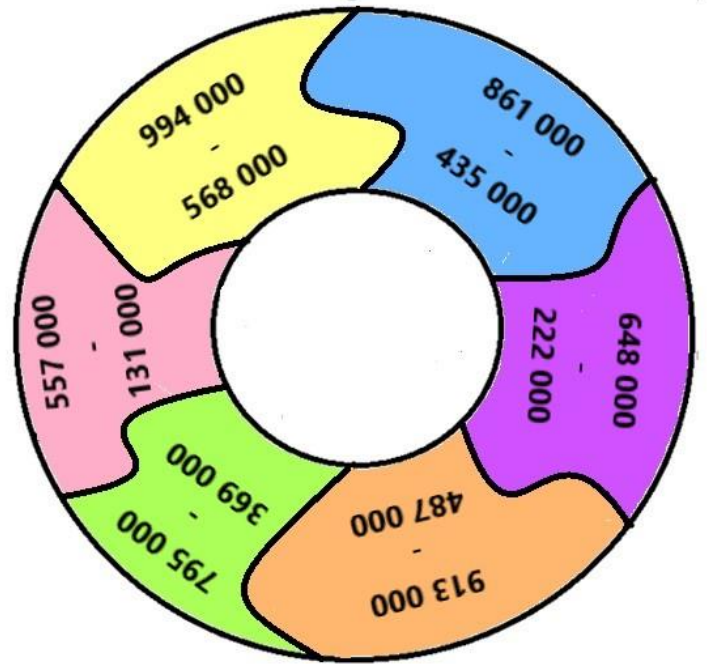
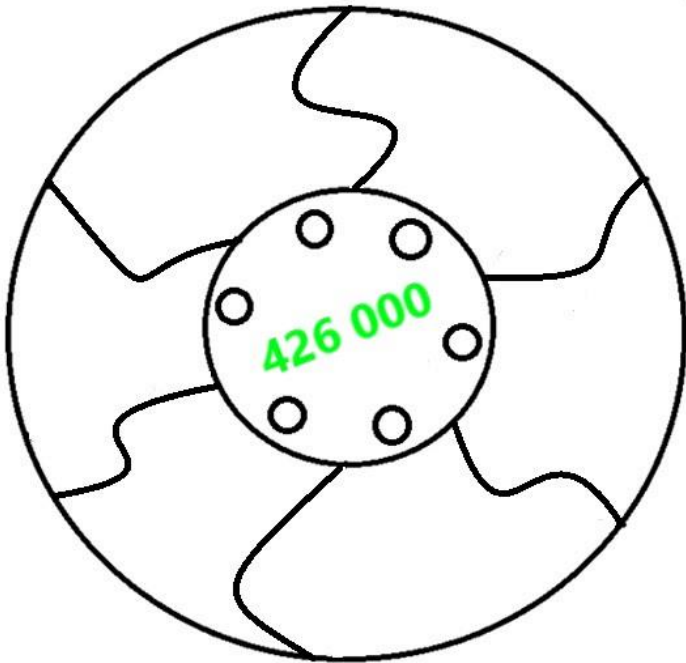
Příloha E - Létající talíře





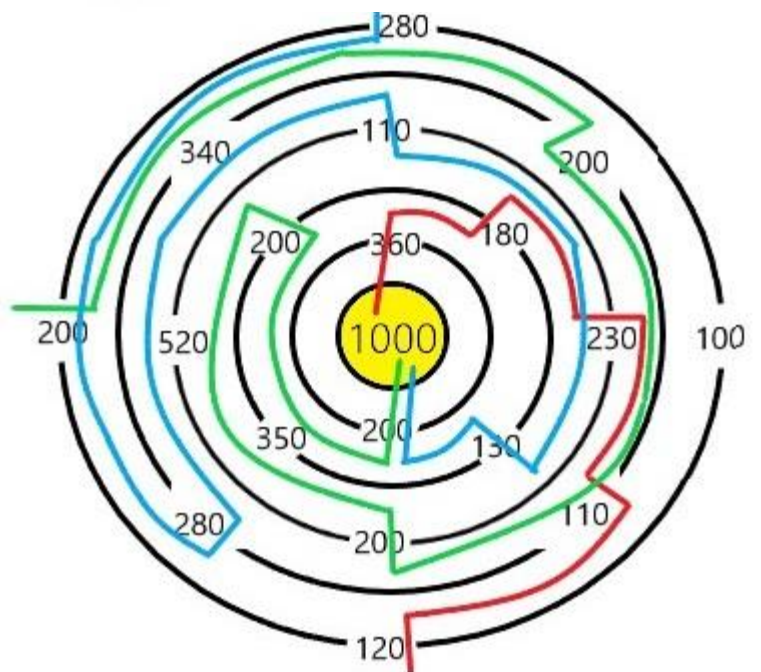
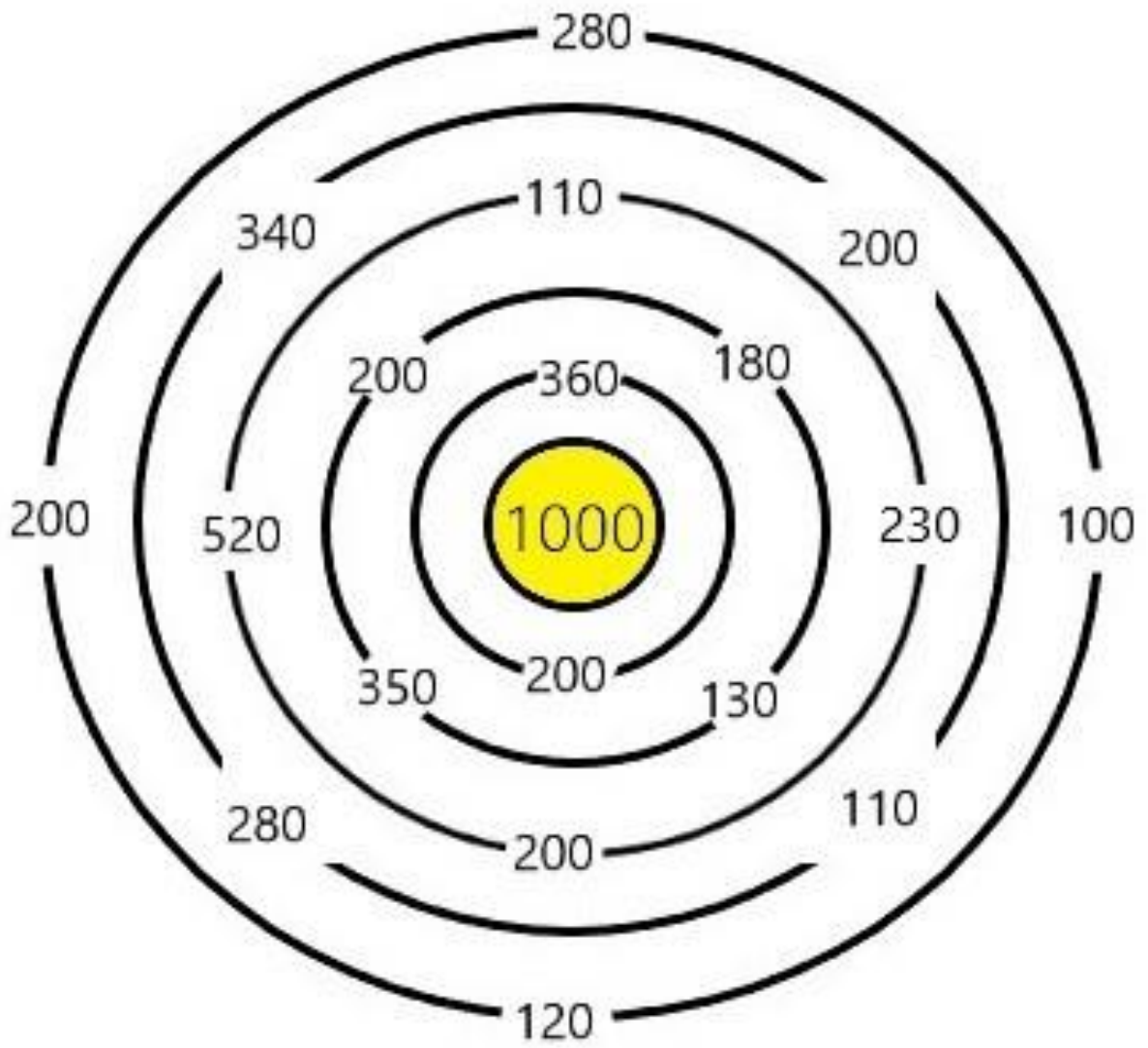









Příloha F - Labyrint



Příloha G - Plavba na lodi

 3	4	20	32	40	48
11	62	4	75	6	5
88	12	112	14	11	40
96	41	120	81	64	8
34	15	7	56	2	0

Řešení:

3	4	20	32	40	48
11	62	4	75	6	5
88	12	112	14	11	40
96	41	120	81	64	8
34	15	7	56	2	0

Handwritten annotations in the solution table include arrows and mathematical symbols (+, -, ×, ÷) indicating the operations used to derive the numbers in the grid.

Příloha H - Červení modří zelení žlutí

<b>2800</b>	<b>10000</b>	<b>1200</b>
<b>625</b>	<b>162</b>	<b>3500</b>
<b>2800</b>	<b>10000</b>	<b>1200</b>
<b>625</b>	<b>162</b>	<b>3500</b>
<b>2800</b>	<b>10000</b>	<b>1200</b>

<b>625</b>	<b>162</b>	<b>3500</b>
<b>2800</b>	<b>10000</b>	<b>1200</b>
<b>625</b>	<b>162</b>	<b>3500</b>
<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>
<b>300</b>		

**Příloha I - Řada**

**0**

**4**

8

2

5

$$50 \times 5 =$$

$$516 \times 5 =$$

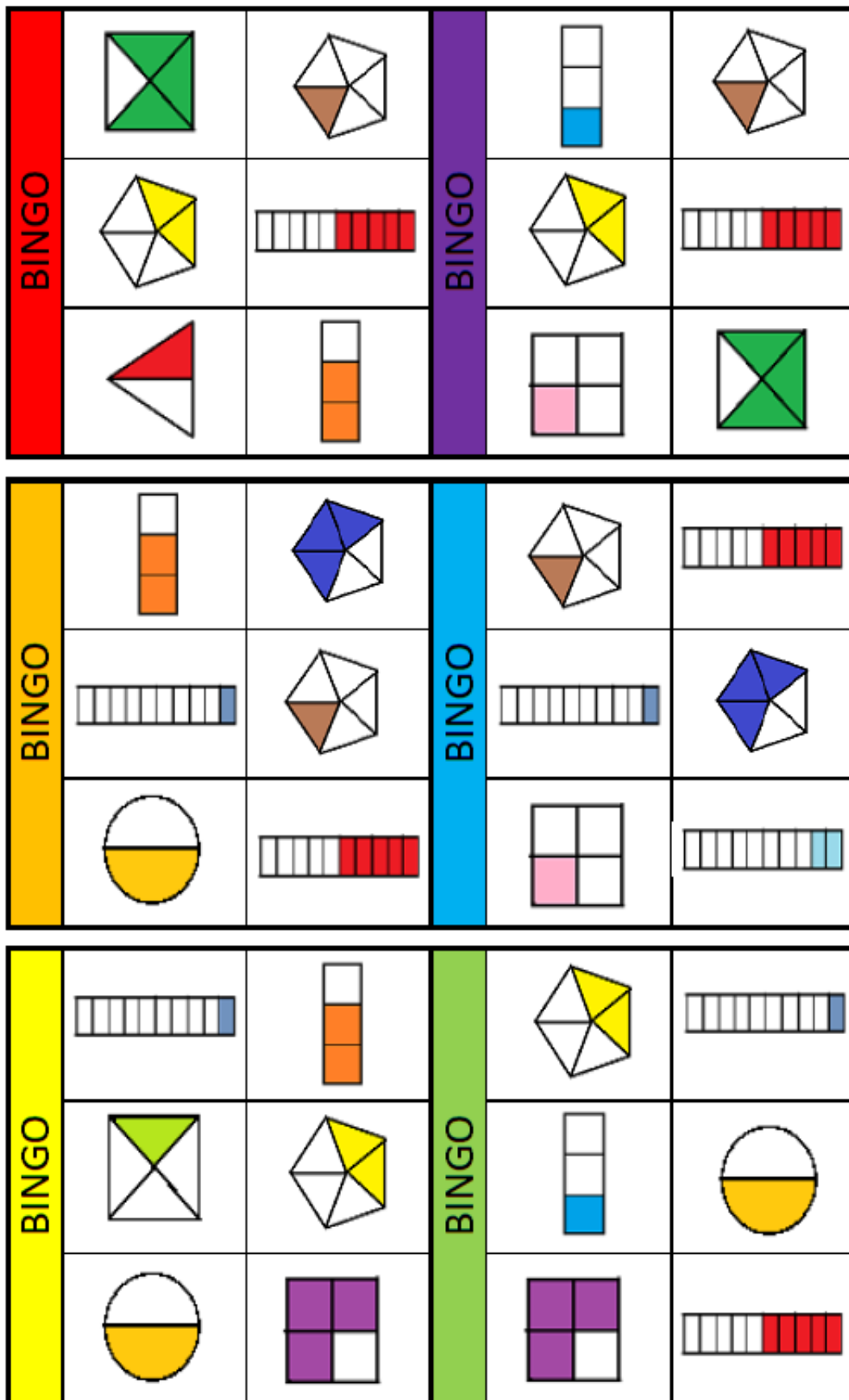
$$18\ 000 + 10\ 540 =$$

$$50\ 258 - 10\ 000 =$$



$$240 : 5 =$$




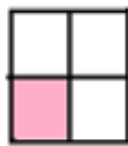








Příloha J - Bingo

























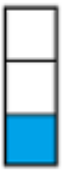

BINGO			BINGO		

BINGO			BINGO		

BINGO			BINGO		

BINGO			BINGO		
					
					











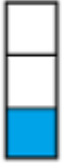

BINGO			BINGO		
					
					


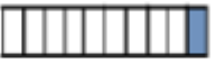
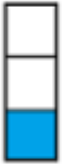





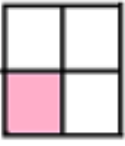



BINGO			BINGO		
					
					













BINGO			BINGO		

BINGO			BINGO		

BINGO			BINGO		

BINGO			BINGO		
					
					

BINGO			BINGO		
					
					

BINGO			BINGO		
					
					

$$9 \times 6 = 54$$

$$9 \times 9 = 81$$

$$5 \times 8 = 40$$

$$8 \times 9 = 72$$



$$8 \times 7 = 56$$

$$4 \times 8 = 32$$

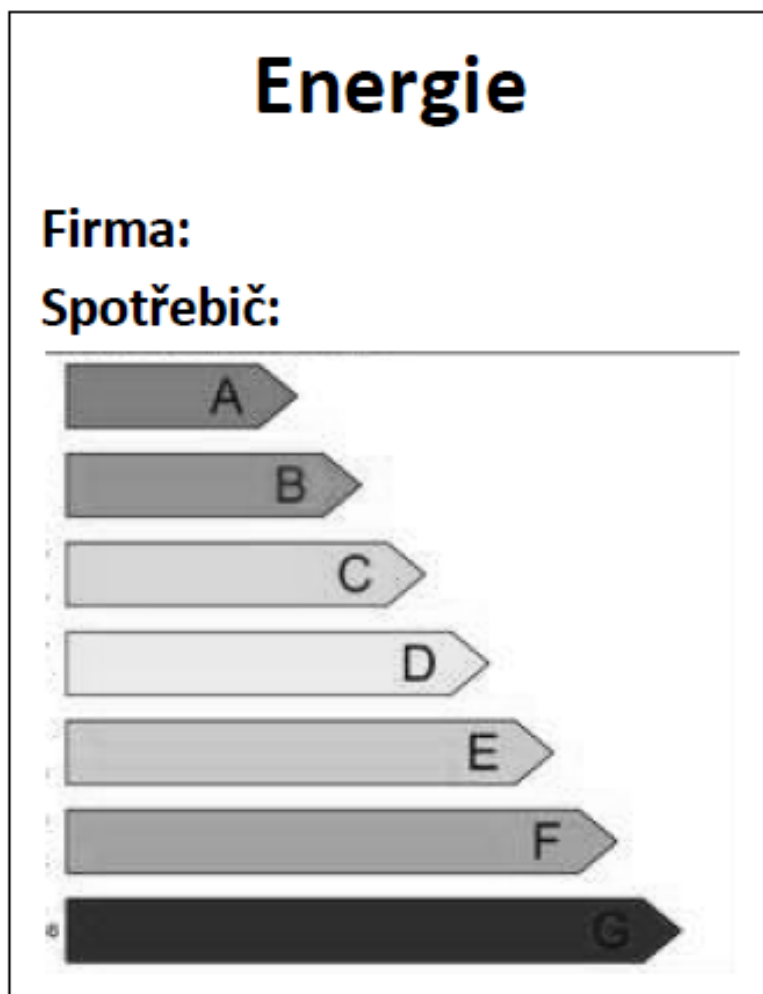
$$6 \times 7 = 48$$

$$3 \times 8 = 25$$

$$7 \times 9 = 62$$

$$4 \times 9 = 32$$

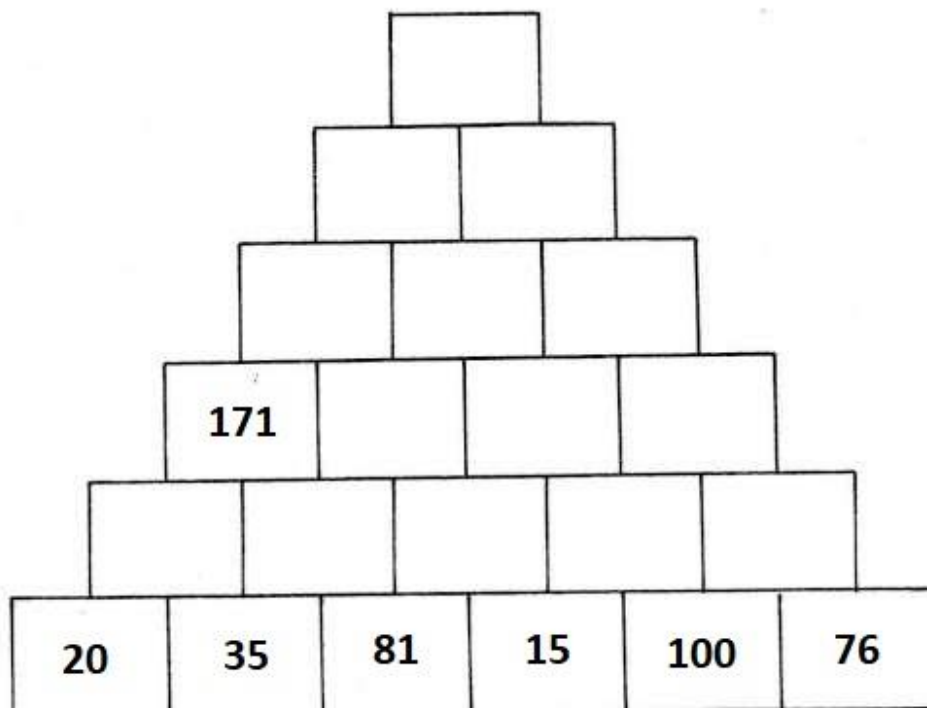
## Příloha L - Elektrické spotřebiče



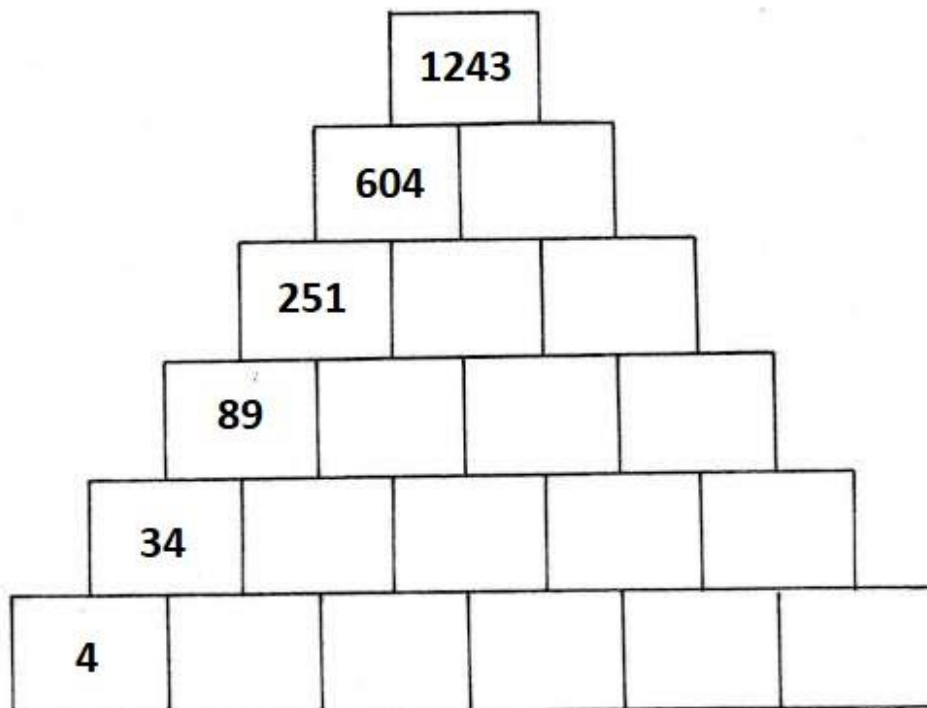
## Příloha M - video Indické násobení

<https://www.youtube.com/watch?v=dzOmknGYBOY>

Příloha N - Součtové trojúhelníky



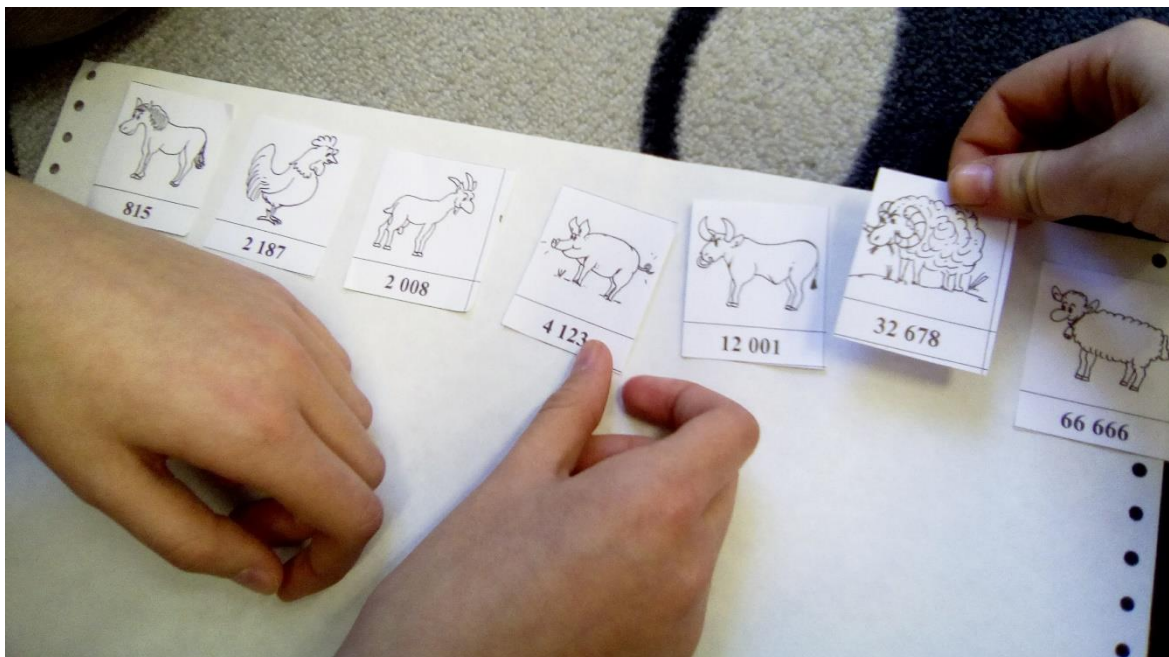
1)



2)

# Fotodokumentace z průběhu ověřování didaktických her

## Fotografie I - Zvířecí matematika



Fotografie II - Gentleman na nákupech



Fotografie III - Váhy





Fotografie IV - Žurnalisti

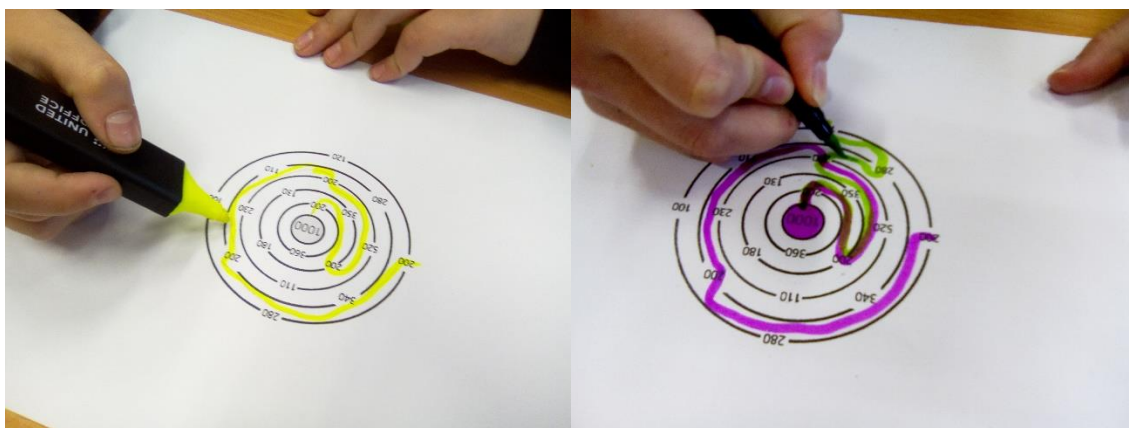




Fotografie V - Létající talíře



Fotografie VI - Labyrint



Fotografie VII - Červení, modří, zelení, žlutí



# Fotografie VIII - Plavba na lodi do přístavu

## 4. ročník

3	4	20	32	40	48
11	62	4	75	6	5
88	12	112	14	11	40
96	41	120	81	64	8
34	15	7	56	2	0

$120 : 8 = 960$   
 $120 : 8 = 15$   
 $40$   
 $0$

3 <sup>+8</sup>	4	20	32 <sup>+8</sup>	40 <sup>+8</sup>	48 <sup>+8</sup>
11 <sup>·8</sup>	62	4 <sup>·8</sup>	75	6 <sup>+8</sup>	5
88 <sup>+8</sup>	12 <sup>-8</sup>	112 <sup>+8</sup>	14 <sup>·8</sup>	11	40
96 <sup>·8</sup>	41	120 <sup>·8</sup>	81	64 <sup>·8</sup>	8 <sup>·8</sup>
34	15 <sup>-8</sup>	7 <sup>·8</sup>	56 <sup>+8</sup>	2	0

56  
 $120 : 8 = 45$   
 $40$

$120 : 8 = 15$   
 $40$

$14$   
 $· 8$   


---

 $112$

$14$   
 $· 8$   


---

 $112$

$120$   
 $· 8$   


---

 $960$

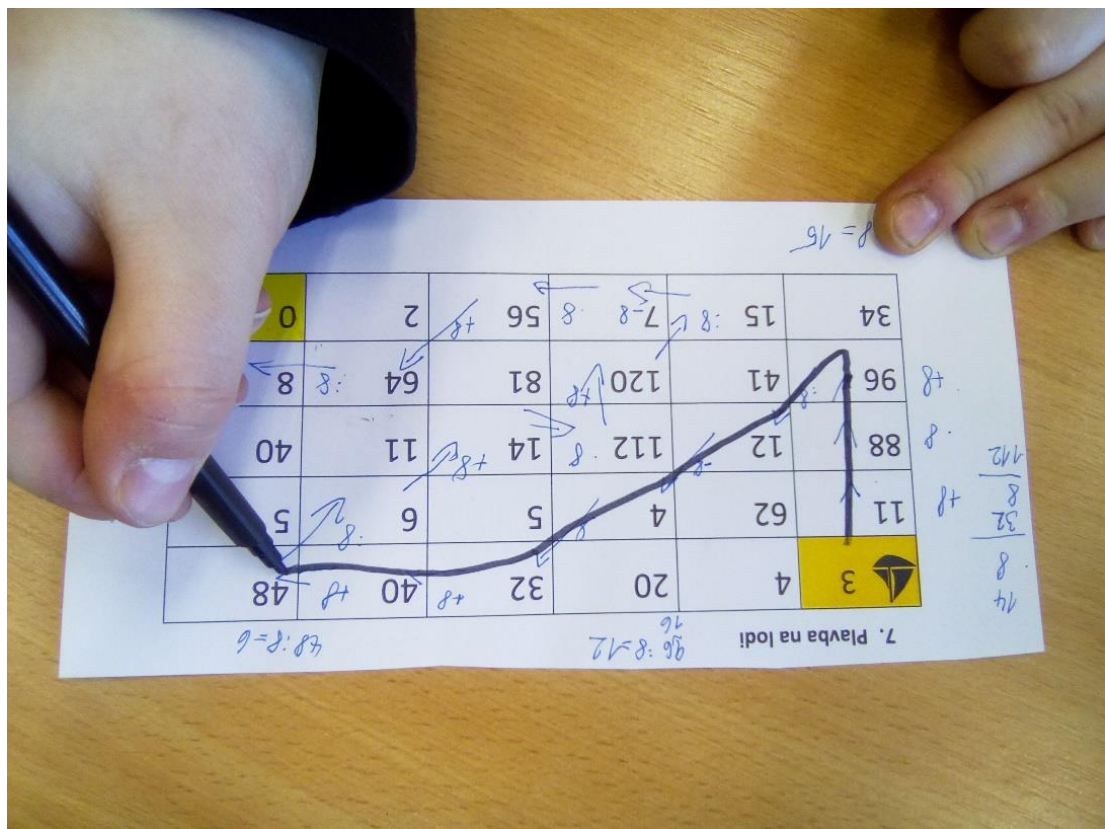
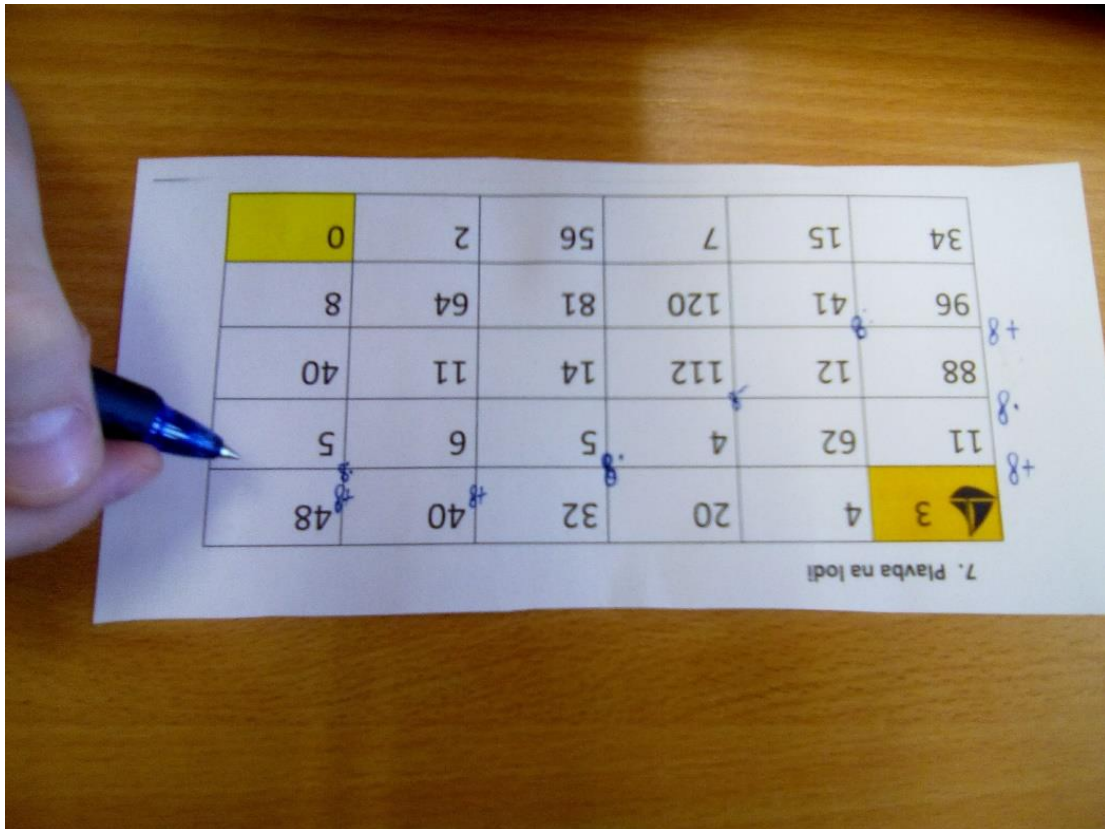
$120 : 8 = 15$

$12$   
 $· 8$   

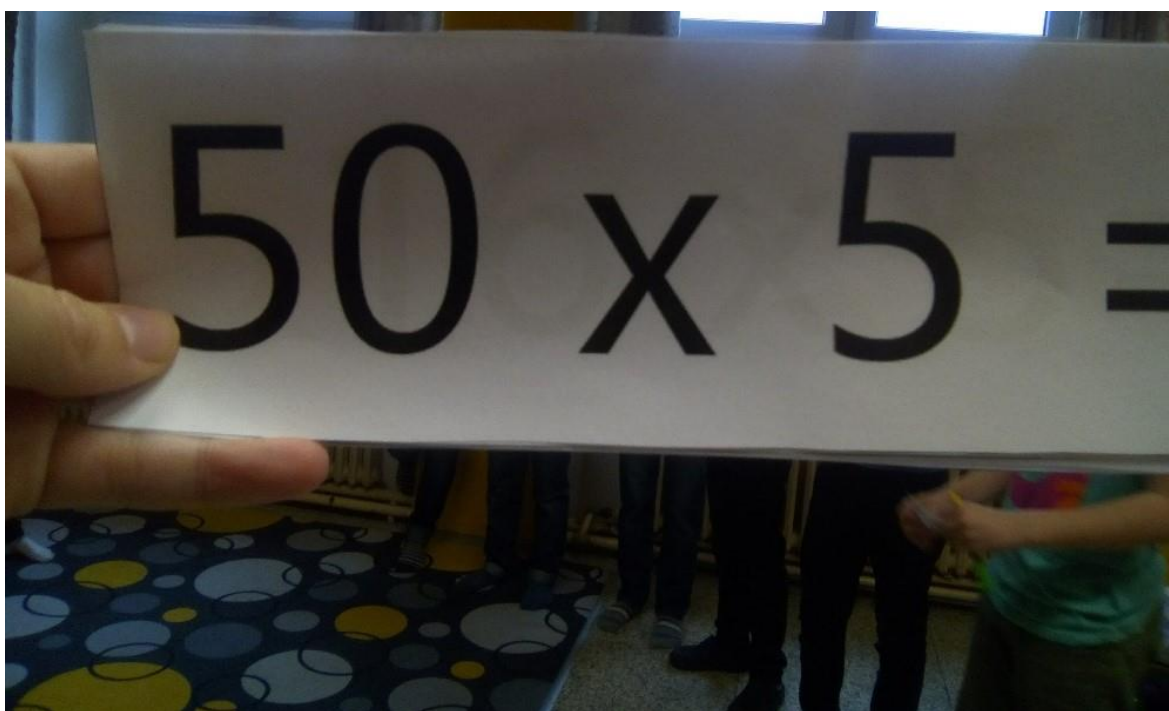

---

 $96$

# 5. ročník



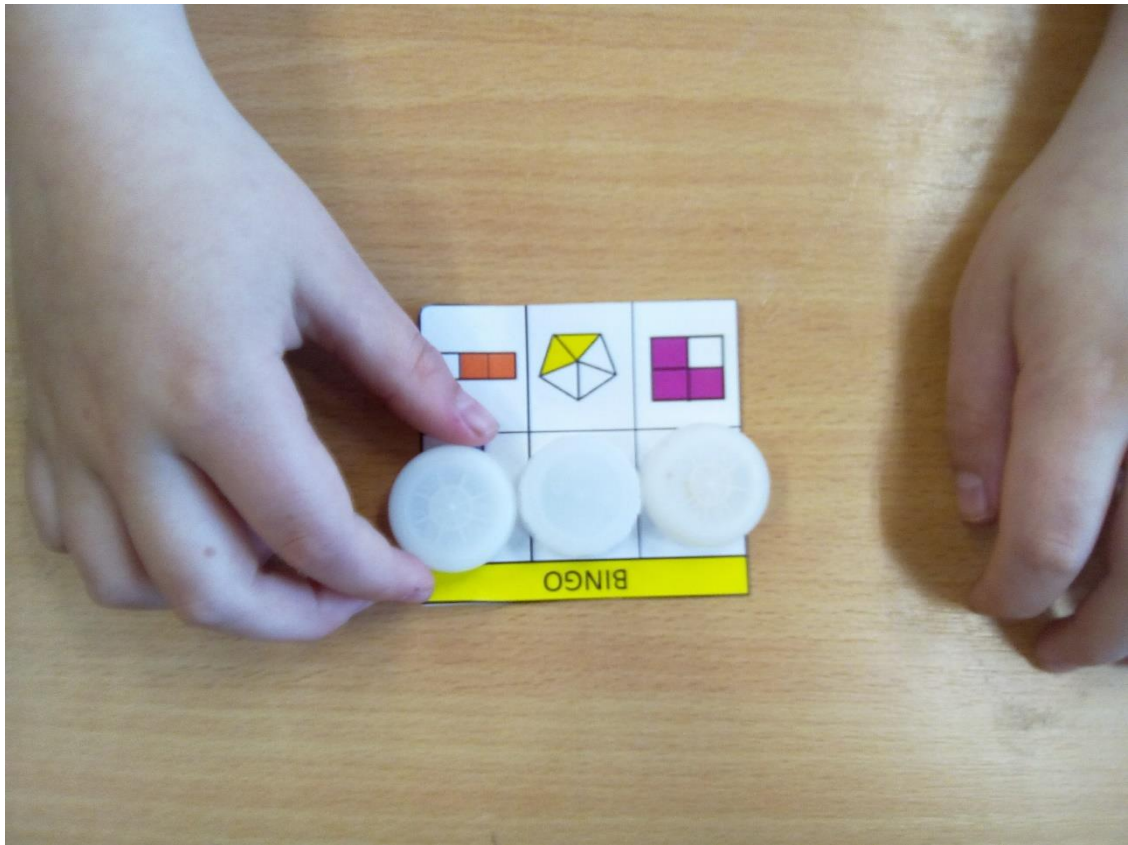
Fotografie IX - Řada



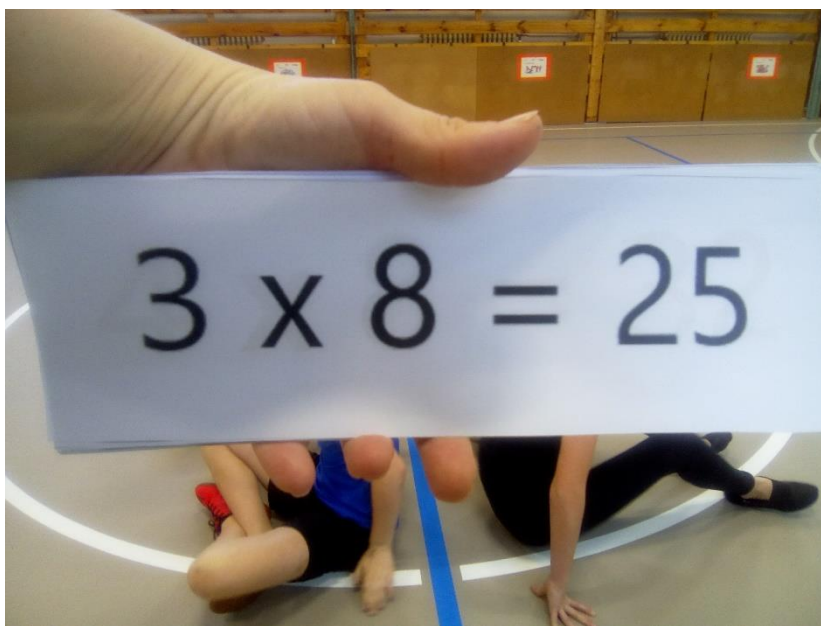
$$18\ 000 + 10\ 540 =$$



Fotografie X - Bingo

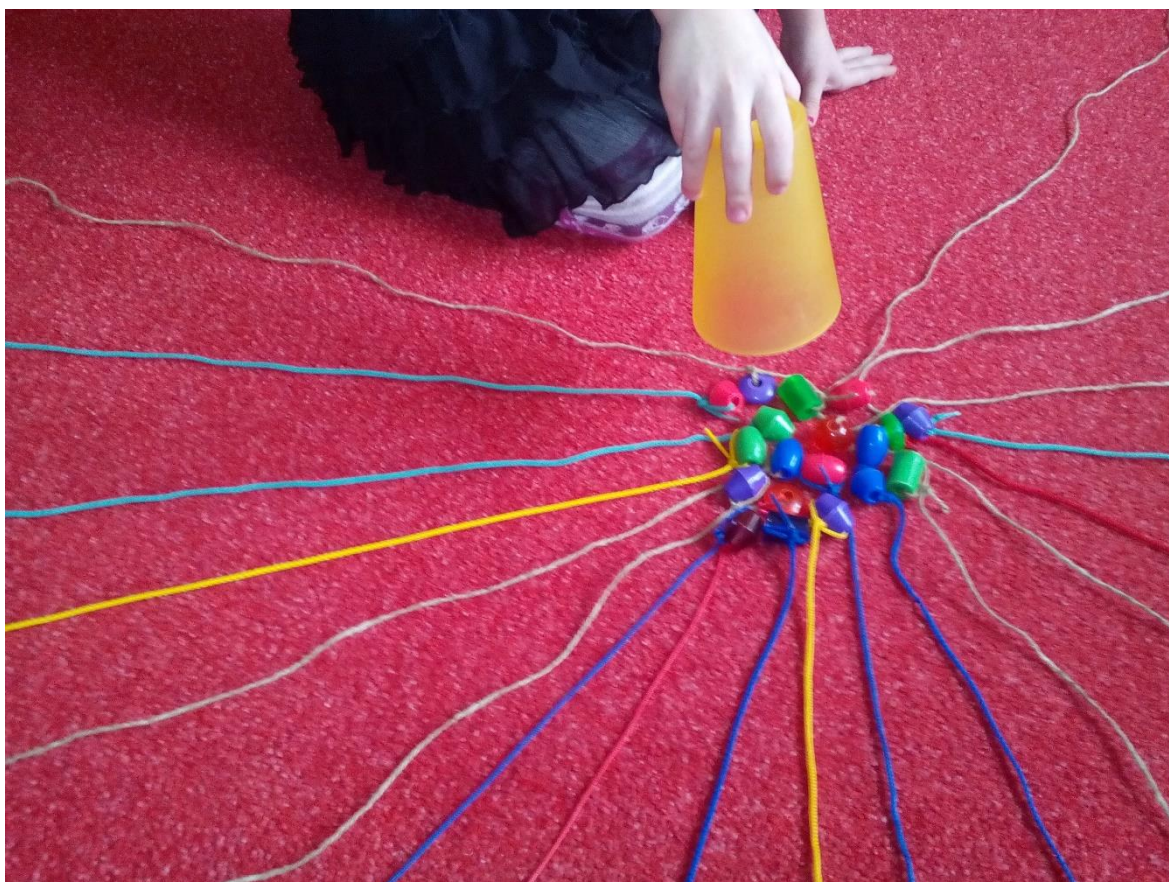
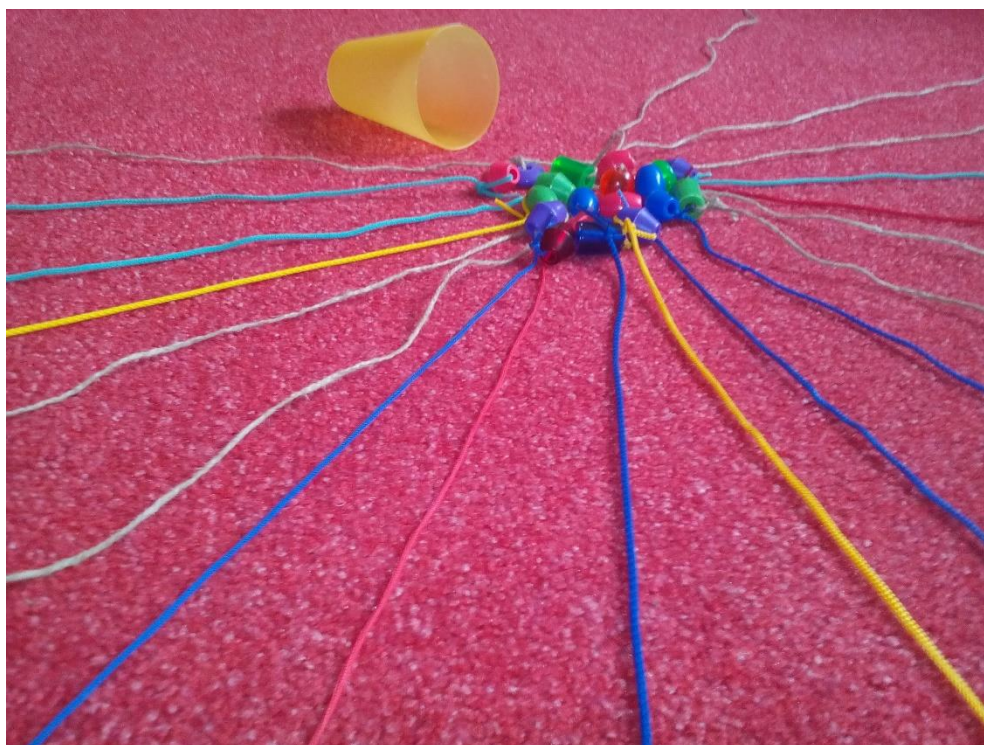


Fotografie XI - Na proud

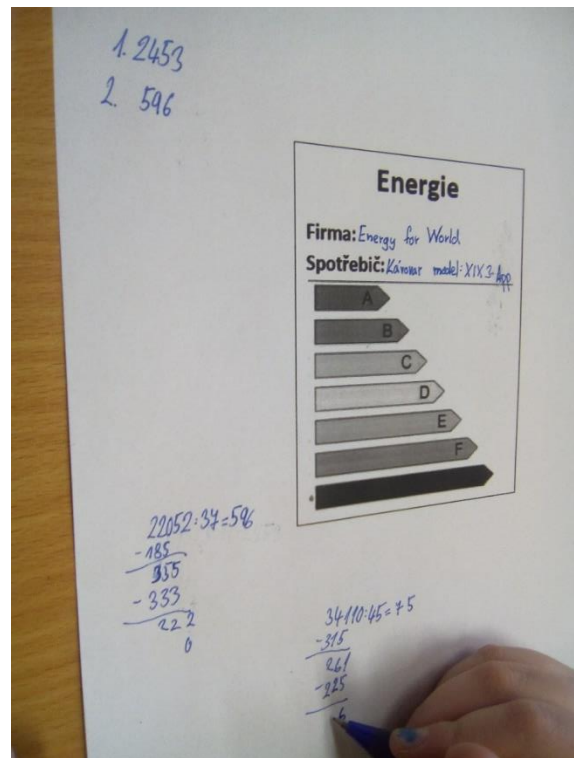
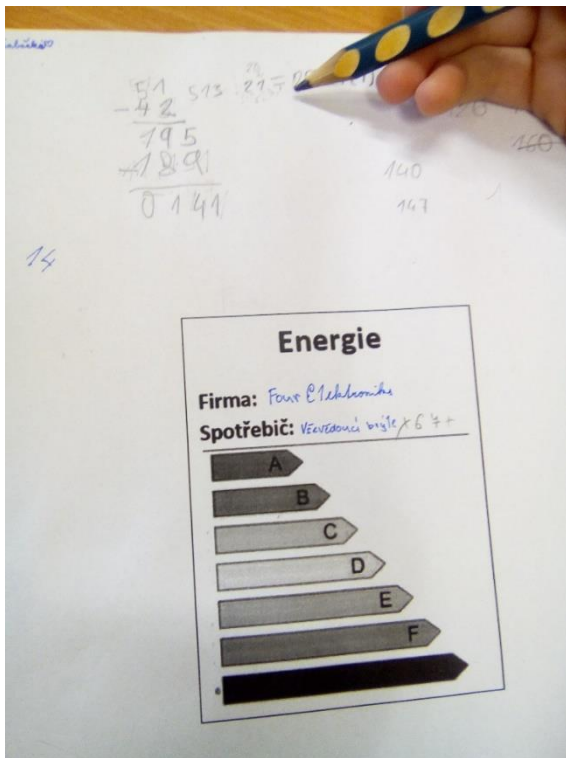




Fotografie XII - Na Nervíky

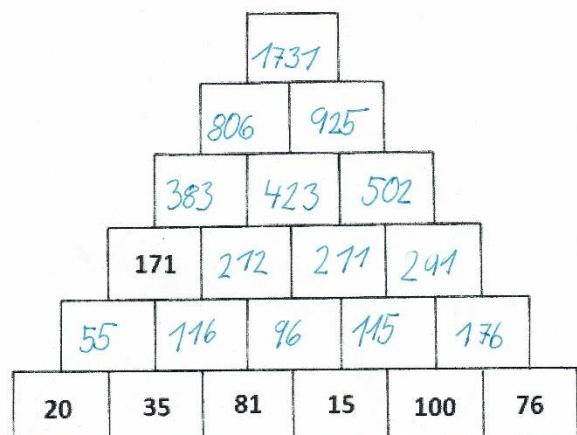
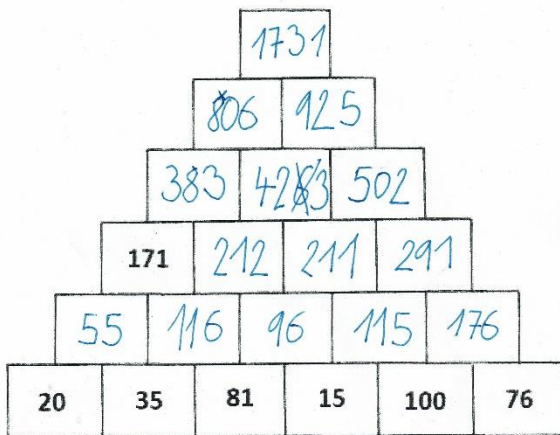


### Fotografie XIII - Elektrické spotřebiče



### Fotografie XIV - Součkové trojúhelníky

#### Verze 1.



## Verze 2.

