



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Pedagogická fakulta  
Katedra Matematiky

Diplomová práce

# Srovnání vzdělávacích programů České republiky, Moldávie a Ruska

Vypracovala: Bc. Elena Stratulat  
Vedoucí práce: doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.  
České Budějovice 2019

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Srovnání vzdělávacích programů České republiky, Moldávie a Ruska jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích .....

### **Poděkování**

Děkuji doc. RNDr. Heleně Koldové, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, poskytování cenných rad a připomínek, trpělivost a ochotu pomoci, kterou mi poskytla.

## **Anotace**

Cílem této diplomové práce je srovnat matematické učivo ve standardních studijních programech pro základní vzdělání třech různých států. Takový výzkum poskytne informace o tom, jaké jsou vzdělávací programy v České republice, Moldavské republice a Ruské federaci. Dalším cílem diplomové práce je porovnat učebnice druhého stupně základních škol zkoumaných zemí na určité téma vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

## **Klíčová slova**

Vzdělávací program, učebnice matematiky, tematický plán, základní škola, zlomky

## **Annotation**

The aim of this thesis is to compare mathematical themes in standard study programs for primary education in three different countries. Such research will provide information on the educational programs in the Czech Republic, the Republic of Moldova and the Russian Federation. Another aim of the thesis is to compare the second-level textbooks of the primary schools of the studied countries on a certain topic of the educational area Mathematics and its Applications.

## **Keywords**

Education program, mathematics textbooks, thematic plan, primary school, fractions

## Obsah

1	Úvod.....	6
2	Vzdělávací systémy a programy .....	7
2.1	Česká republika .....	7
2.1.1	Rámcový vzdělávací program.....	8
2.2	Moldavská republika .....	10
2.3	Ruská federace .....	12
2.4	Shrnutí .....	14
3	Srovnání tematických plánů.....	15
3.1	1. – 4. ročník.....	16
3.2	5. ročník.....	17
3.3	6. ročník.....	24
3.4	7. ročník.....	32
3.5	8. ročník.....	39
3.6	9. ročník.....	45
3.7	Shrnutí .....	51
4	Analýza učebnic matematiky.....	52
4.1	Měření didaktické vybavenosti .....	52
4.1.1	Výsledky měření didaktické vybavenosti učebnic.....	57
4.1.2	Sumarizace analýzy didaktické vybavenosti učebnic .....	61
4.2	Analýza učebnic na základě kritérií .....	62
4.2.1	Moldavská učebnice matematiky nakladatelství Prut.....	64
4.2.2	Ruská učebnice matematiky nakladatelství Prosveščenie.....	67
4.2.3	Česká učebnice matematiky nakladatelství Fraus.....	70
5	Závěr .....	72
6	Seznam použité literatury .....	74
	Seznam tabulek .....	76
	Seznam obrázků .....	79
	Seznam grafů.....	80
	Seznam příloh.....	81

# 1 Úvod

Ve své diplomové práci se věnuji srovnání vzdělávacích programů České republiky, Moldavské republiky a Ruské federace. Moldavskou republiku jsem si vybrala, protože jsem navštěvovala základní moldavskou školu do konce října sedmého ročníku. Krátce poté, v listopadu, jsem nastoupila na českou školu, také do sedmé třídy. K výběru Ruské federace jsem se rozhodla z důvodu znalosti ruského jazyka. Zajímá mě, jak moc se mohou lišit vzdělávací programy a tematické plány jednotlivých zemí, a protože učebnice jsou nedílnou součástí při výuce, zaměřím se také na to, jak moc se mohou právě učebnice matematiky mezi jednotlivými státy lišit.

Cílem mé kvalifikační práce je srovnat matematické učivo ve standardních studijních programech pro základní vzdělání třech různých států a porovnat učebnice na určité téma vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

V této diplomové práci je vše přeloženo jak z ruského tak i z rumunského jazyka pro lepší čitelnost. Diplomová práce je rozdělená do třech kapitol. V první kapitole popisují vzdělávací programy Česka, Moldavska a Ruska. Druhá kapitola obsahuje tabulky, které znázorňují tematické plány vybraných států v jednotlivých ročnících a jejich porovnání. V třetí kapitole se věnuji analýze učebnic na základě jejich didaktické vybavenosti a také analyzuji v učebnicích kapitolu „Zlomky“ dle stanovených kritérií.

Domnívám se, že diplomová práce mi bude velkým přínosem v mé budoucí práci, hlavně při vytváření tematických plánů. Inspiraci mohu čerpat jak z tematických plánů cizích zemí, tak i z ruských a moldavských učebnic. Určitě je ale důležité dbát na věk žáků a jejich rozvoj matematického myšlení.

## 2 Vzdělávací systémy a programy

### 2.1 Česká republika

V České republice je systém vzdělávání rozdělen do čtyř oblastí: mateřská škola, primární vzdělání (základní), sekundární vzdělání (střední) a terciární vzdělání (vyšší). Nejvíce se však tato diplomová práce bude věnovat základnímu vzdělání.

Mateřská škola je začátkem vzdělání. Je určena dětem ve věku 3 – 6 let. Od školního roku 2017/2018 je vzdělávání v mateřských školách povinné v posledním ročníku před nástupem do školy. Jejím hlavním cílem je rozvinout v dítěti fyzické, intelektuální, sociální a také duševní schopnosti. Učí se zde základní pravidla chování, základní životní hodnoty a mezilidské vztahy.

Na základní školu dítě nastupuje v šesti letech kam je povinen docházet po dobu devíti let. Primární vzdělání je rozděleno na dva stupně. První stupeň trvá pět let školní docházky, zbylé čtyři roky patří druhému stupni. Po prvním stupni mohou nadaní žáci, po absolvování přijímacího řízení, nastoupit na víceletá gymnázia nebo konzervatoře. Cílem základní školy je pomáhat žákům utvářet klíčové kompetence a postupně je rozvíjet. Také jim má poskytnout všeobecné základní vzdělání, které je zaměřeno na praktické dovednosti a situace z každodenního života.

Školní rok začíná 1. září a končí 31. srpna následujícího roku. Školní prázdniny jsou v každém ročním období. Letní prázdniny začínají v červenci a končí v srpnu. V rozmezí pár dnů probíhají podzimní prázdniny. Na druhou stranu jarní prázdniny trvají týden. Dále jsou prázdniny o Vánocích, o Velikonocích a na konci prvního pololetí.

Žáci pravidelně navštěvují školu od pondělí do pátku v dopoledních hodinách. Také v rozvrhu mívají žáci jednou nebo dvakrát týdně odpolední vyučování. Vyučovací hodina trvá 45 minut. Výuka může také probíhat v menších celcích nebo v blocích podle učebního plánu.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>System vzdělávání v ČR, MŠMT ČR. *MŠMT ČR* [online]. Copyright ©2013 [cit. 02.03.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz>

### 2.1.1 Rámcový vzdělávací program

Obecně rámcové vzdělávací programy vycházejí z nové strategie vzdělávání, která klade důraz na rozvoj klíčových kompetencí žáků, jejich propojenost se vzdělávacím obsahem a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě. V každé běžné základní škole se výuka realizuje podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV). Ředitel školy vydává školní vzdělávací program, který je v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem a s podmínkami školy. Výuka dle jmenovaného programu byla zahájena v září roku 2007 počínaje 1. a 6. ročníky základních škol a 1. ročníky osmiletých gymnázií. Tento program vymezuje cíle, formu, délku a obsah vzdělávání a některé obecnější podmínky pro jeho uskutečnění.

Rámcový vzdělávací program zdůrazňuje rozvoj klíčových kompetencí. Výčet těchto kompetencí zní takto:

Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní.

V RVP ZV je vzdělávací obsah základního vzdělávání orientačně rozdělen do 9 vzdělávacích oblastí. Jednotlivé vzdělávací oblasti jsou tvořeny jedním vzdělávacím oborem nebo více obsahově podobnými vzdělávacími obory:

- Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)
- Matematika a její aplikace
- Informační a komunikační technologie
- Člověk a jeho svět
- Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)
- Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)
- Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)
- Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)
- Člověk a svět práce



Dále do RVP ZV také patří průřezová témata a doplňující vzdělávací obory. Vzdělávací obsah vzdělávacích oborů je tvořen očekávanými výstupy a učivem, které je předem stanoveny. Tyto očekávané výstupy se ověřují na konci 5. a 9. ročníku.

Tato diplomová práce se věnuje vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Výše zmíněná oblast je v základním vzdělávání založena hlavně na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Uděluje vědomosti a dovednosti potřebné v běžném životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Prolíná se celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium. Při vyučování matematiky je důležité, aby žáci porozuměli základním myšlenkovým postupům a pojmům a jejich vzájemným vztahům. Postupně si také osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jak je správně používat. Obor Matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy: Čísla a početní operace (první stupeň), Číslo a proměnná, Závislosti, vztahy a práce s daty a Geometrie v rovině a v prostoru.

Součástí matematického vzdělávání jsou Nestandardní aplikační úlohy a problémy. Řešení těchto úloh může být do určité míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale je nutno při nich uplatnit logické myšlení.<sup>2</sup>

Po primárním vzdělání následuje sekundární, neboli střední vzdělání, jenž už není povinné. Žáci na střední školu obvykle nastupují ve věku 15 – 16 let. Na konci základní školy si vybírají, zda nastoupí na všeobecné gymnázium, střední odbornou školu, učiliště nebo konzervatoř. Studenti, kteří získali vzdělání ukončené maturitní zkouškou, mohou pokračovat na terciární úrovni. Nastoupit mohou buď na vyšší odbornou školu, nebo na vysokou školu.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> RVP ZV 2017, MŠMT ČR. *MŠMT ČR* [online]. Copyright ©2013 [cit. 02.03.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz>

<sup>3</sup> Systém vzdělávání v ČR, MŠMT ČR. *MŠMT ČR* [online]. Copyright ©2013 [cit. 02.03.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz>

## 2.2 Moldavská republika

Oficiální jazyk Moldavské republiky je moldavština, která patří do románských jazyků. Píše se zde latinským písmem. Moldavský vzdělávací program je rozdělen do pěti úrovní.

Předškolní vzdělání slouží dětem ve věkovém rozmezí 3 – 6 let. Dítě ve věku 5 let musí toto vzdělání navštěvovat povinně. Předškolní vzdělávání je zdarma. Kurikulum směřuje k rozvoji dětské osobnosti ve verbální, kognitivní, sociálně emoční a psychomotorické oblasti. Zaměřuje se na oblasti rozvoje verbálních schopností, na rozvoj v oblasti literatury, umění a v hudbě. Děti zde taky získávají povědomí o environmentálních a sociálních jevech. Učí se zde elementární matematické operace a připravují se na psaní a čtení.

Primární vzdělání je v Moldavské republice první stupeň základní školy. Zahrnuje třídy 1. – 4. a je organizován jako denní studium. Nastupují tam děti obvykle v šesti až sedmi letech.

Dále pokračují ve všeobecném sekundárním vzdělání, které je rozděleno do dvou cyklů. Nižší střední vzdělání gymnaziální je povinné, trvá pět let a je určeno pro děti ve věku 7 – 10 let. Druhá fáze základního vzdělání zahrnuje třídy 5. – 9. Na konci deváté třídy musí všichni žáci složit národní závěrečné zkoušky ze čtyř vyučovacích předmětů. Tyto zkoušky zároveň slouží pro přijetí na vyšší střední školy a na lycea. Žáci po úspěšném složení zkoušek obdrží osvědčení o absolvování gymnázia. Tento stupeň vzdělání se soustředí hlavně na rozvoj intelektuálních schopností, na přípravu vyššího středního lyceijního vzdělání nebo profesního vzdělávání. Výuka se řídí dle učebních plánů *Curricula*, jenž jsou vytvořené pro každý stupeň a předmět zvlášť zároveň jsou zveřejněné na internetových stránkách Ministerstva vzdělání, kultury a vědy pro Moldavskou republiku. Kurikulum pro gymnázia (*Curricula – Gimnaziu*) je založeno na principech: rovnosti a příležitosti, celoživotní učení a interdisciplinární přístup, funkčnosti a flexibility.

Školní rok začíná 1. září a rozděluje se do dvou semestrů, které jsou každoročně určené Ministerstvem vzdělání, kultury a vědy. Prázdniny připadají žákům na podzim a

trvají jeden týden. Zimní prázdniny bývají obvykle 17 – 18 dní, konec těchto prázdnin je vždy po 7. prosinci. Na jaře žáci mají dvoje prázdniny: jarní a Velikonoční prázdniny. Délka jarních prázdnin se obvykle liší, ale Velikonoční trvají většinou 10 dní. Letní prázdniny začínají už 1. června a končí 31. srpna. V červnu probíhají zkoušky devátých tříd a dvanáctých tříd. Vyučovací hodina trvá 45 minut a přestávka 10 minut. Při hodnocení se používají známky od 1 do 10. Nejhorší známkou je 1, nejlepší naopak 10. Pro zvládnutí předmětu, kurzu nebo zkoušky je potřeba dosáhnout minimální známky 5.

Hlavním cílem matematického vzdělání v průběhu povinné školní docházky je formování a rozvoj logického myšlení, ale také formování a rozvoj školních dovedností s cílem dosáhnout plného rozvoje osobnosti absolventa gymnázia a umožnit mu přístup na další úroveň vzdělání. Vize některých hodnot a postojů jaké by si žák měl osvojit v průběhu výuky matematiky jsou: rozvoj otevřeného, kreativního myšlení a ducha objektivitu, nestrannosti a tolerance; projev zvědavosti a představivosti ve vytváření strategií pro řešení úloh; projev nezávislosti v myšlení a jednání; povzbuzování iniciativy a ochoty řešit různé matematické úkoly; vytváření a rozvíjení motivace ke studiu matematiky jako oboru relevantní pro společenský a profesní život; využití terminologie vztahující se k matematice v komunikačních situacích; podporovat vlastní myšlenky a názory na základě úvah.

Obvykle žáci po úspěšném nižším středním vzdělání pokračují na vyšší střední vzdělání neboli lyceální. Toto vzdělání trvá tři roky, zahrnuje třídy 10. – 12. Po dvou letech tohoto studia je možné získat maturitní vysvědčení „Atestat de maturitate“, když student úspěšně složí státní zkoušku na konci dvanácté třídy, získá diplom „Baccalaureate“. Dále mohou studenti pokračovat ve studiu na vyšší odbornou nebo vysokou školu.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> *Ministerul Educației, Culturii și Cercetării | Guvernul Republicii Moldova* [online]. Copyright ©2019 [cit. 03.03.2019]. Dostupné z: <https://mecc.gov.md>

## 2.3 Ruská federace

Ruský jazyk patří mezi slovanské jazyky a píše se zde azbukou. Základní vzdělávací programy v Ruské federaci, které jsou všeobecné, se dělí na: předškolní (дошкольное образование), počáteční (начальное общее образование), základní (основное общее образование) a střední (среднее (полное) общее образование). Dále pak je vzdělávací program pro střední odborné a vysokoškolské vzdělávání. Všeobecné vzdělání je povinné od 1. do 9. třídy. Důležitou podstatou v ruském školství jsou federální státní vzdělávací standardy, jež představují soubor povinných požadavků při realizaci základních vzdělávacích programů. Federální státní vzdělávací standardy stanovuje stát v souladu s Ústavou Ruské federace (Ježková, 2013).

Předškolní vzdělání není povinné. Do mateřské školy mohou chodit děti od jednoho roku do sedmi let. Mezi principy předškolního vzdělání patří: plnohodnotné prožité etapy dětství, individuální přístup ke každému dítěti — dítě je hlavním subjektem vzdělávání, podpora iniciativy dítěte v různých činnostech, formování kognitivních zájmů a kognitivních činností dítěte v různých činnostech.

Počáteční všeobecné vzdělání je prvním stupněm základní všeobecné školy. Žáci ji navštěvují 4 roky. Do první třídy jsou přijímány děti ve věku 6 – 7 let. Na tomto stupni vzdělání by si žáci měli osvojit základní znalosti a dovednosti jako je čtení, psaní, základní matematické počty, ovládat pohybové dovednosti a základní pracovní činnosti. Ve druhé třídě se již vyučuje cizí jazyk. Denně žáci mají čtyři vyučovací hodiny.

Druhý stupeň všeobecné školy se jmenuje základní všeobecné vzdělání. Trvá 5 let, od 5. do 9. třídy. Cílem je vytvořit podmínky pro formování osobnosti žáka a rozvíjení jeho sklonu a zájmů. Denní hodinová dotace nepřevyšuje sedm hodin. Vyučovací hodina trvá 45 minut. Klasifikační stupnice je od 1 do 5. Pětka je považována v Rusku za výbornou a jednička značí nedostatečnou.

Zahájení školního roku připadá na 1. září a je spojeno s velkými slavnostmi, při kterých se zpívají písně a recitují básně. Je to také kvůli tomu, že se slaví tzv. Den znalostí (День Знаний). Učitelé dostávají květiny, jak při zahájení školy, tak i při

ukončení, které se koná 31. května. Žáci mají prázdniny podzimní, zimní, jarní, Velikonoční a letní. Letní prázdniny trvají od 1. června do 31. srpna.

Při vyučování matematiky na tomto stupni se dbá na následující standardy:

- vytváření myšlenek o matematice jako o metodě poznání reality, umožňující popsat a učit se reálné procesy a jevy;
- rozvoj dovednosti pro práci s matematickým textem (analyzovat, získávat potřebné informace), přesně vyjadřovat své myšlenky pomocí matematické terminologie a symboliky, provádět klasifikaci, logicky dokazovat matematické tvrzení;
- vývoj představivosti o číslech a číselných systémech od přirozených až po reálná čísla;
- zvládnutí symbolického jazyka algebry, řešení rovnic, soustav rovnic a soustav nerovností, schopnost modelovat reálné situace v jazyce algebry;
- zvládnutí geometrického jazyka a schopností jej používat k popisu objektů okolního světa, vývoj prostorového myšlení, dovedností geometrických konstrukcí;
- zvládnutí nejjednodušších způsobů prezentace a analýzy statistických dat, vytváření představy o statistických zákonech v reálném světě, o jednoduchých pravděpodobnostních modelech, rozvoj dovedností pro získání informací prezentovaných v tabulkách, grafech a diagramech.<sup>5</sup>

Na konci všeobecného vzdělání žáci musí absolvovat státní souhrnnou zkoušku (Государственная итоговая аттестация, ГИА), která je povinná z matematiky a ruského jazyka a ze dvou dalších zvolených nepovinných předmětů. Po úspěšném složení zkoušky, žák získá osvědčení o základním všeobecném vzdělání (Аттестат об основном общем образовании).

---

<sup>5</sup> ФГОС – Федеральные государственные образовательные стандарты. *ФГОС* [online]. Copyright © 2016 [cit. 18.06.2019]. Dostupné z: <https://fgos.ru>

Dále může pokračovat žák tím, že nastoupí do 10. třídy, pokud získal při státní zkoušce dostatečný počet bodů. Tento stupeň vzdělání trvá dva roky a jmenuje se střední úplné všeobecné vzdělání tzv. „starší škola“. Student si na začátku vybere specializaci, které se bude věnovat dva roky. Je to tzv. profilové studium (профильное обучение). Ve většině škol je profilové výuce věnován pátek. Po ukončení jedenácté třídy, žák skládá závěrečnou výstupní zkoušku, která zároveň slouží i jako zkouška k přijetí na vysokou školu. Jedná se o jednotnou státní zkoušku (Единый государственный экзамен, ЕГЭ) (Ježková, 2013).

## 2.4 Shrnutí

**Tab. 1:** Přehled vzdělávání v České republice, Moldavské republice a Ruské federaci

	<b>Nástup na základní školu</b>	<b>Povinná školní docházka</b>	<b>První stupeň</b>	<b>Druhý stupeň</b>	<b>Realizace výuky dle dokumentu</b>	<b>Povinná závěrečná zkouška na konci 9. třídy</b>
<b>Česká republika</b>	v 6 - 7 letech	9 let	1. - 5. ročník	6. - 9. ročník	Rámcový vzdělávací program	Žádná
<b>Moldavská republika</b>	v 6 - 7 letech	9 let	1. - 4. ročník	5. - 9. ročník	Curricula	Národní závěrečná zkouška
<b>Ruská federace</b>	v 6 - 7 letech	9 let	1. - 4. ročník	5. - 9. ročník	Federální státní vzdělávací standardy	Státní souhrnná zkouška

### 3 Srovnání tematických plánů

Můj studovaný obor na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích, na pedagogické fakultě, je zaměřený na učitelství 2. stupně základních škol v oboru matematika a přírodopis, proto ve své diplomové práci porovnávám právě tento stupeň. Srovnávám tematické plány České republiky s Moldavskou republikou a s Ruskou federací. Tematické plány jednotlivých tříd pro první stupeň jsou podrobně uvedené v příloze 1. Předkládám je z důvodu zjištění návaznosti, která je nezbytná k porovnání vzdělávacích programů třech vybraných zemí ve vzdělávacím oboru matematiky. K porovnání prvního stupně nemám odbornou znalost, která je potřebná pro tento stupeň, proto tento stupeň ve své diplomové práci neporovnávám podrobně. Uvádím pouze srovnání učiva prvního stupně České republiky s učivem Moldavska a Ruska v Tab. 2.

Tematické plány pro Českou republiku jsou sestaveny na základě doporučených učebních osnov, které jsou uvedené na internetových stránkách Národního ústavu pro vzdělávání.<sup>6</sup> Doporučené kurikulum matematiky pro Moldavskou republiku pro všechny stupně vzdělání, jsou uvedeny přímo na internetových stránkách Ministerstva vzdělání, kultury a vědy.<sup>7</sup> Ruská federace na internetových stránkách Ministerstva pro školství a vědu uvádí pouze standardy, podle kterých se mají školy řídit. Tematické plány jednotlivých stupňů vzdělání jsem dohledala na stránkách určených pedagogům, kde samotní učitelé uvádí aktuální tematické plány škol sestaveny dle standardu pro Ruskou federaci.<sup>8</sup> V příloze 2 uvádím ukázky tematických plánů sedmého ročníku třech porovnávaných zemí.

---

<sup>6</sup> Doporučené učební osnovy předmětů ČJL, AJ a M pro základní školy, Národní ústav pro vzdělávání. *NÚV*[online]. Copyright © [cit. 06 - 07.03.2019]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz>

<sup>7</sup> *Ministerul Educației, Culturii și Cercetării | Guvernul Republicii Moldova* [online]. Copyright ©2019 [cit. 08 - 13.03.2019]. Dostupné z: <https://mecc.gov.md>

<sup>8</sup> Рабочая программа по математике (5, 6, 7, 8, 9 класс) *Социальная сеть работников образования «Наша сеть»* | *Социальная сеть работников образования* [online]. Copyright © 2010 [cit. 14. - 20.03.2019]. Dostupné z: <https://nsportal.ru/>

### 3.1 1. – 4. ročník

Tab. 2: Srovnání učiva základních škol 1. – 4. ročník

		Česká republika	Moldavská republika	Ruská federace
1. ročník	aritmetika	Přirozená čísla 1 - 20	✓	✓
		Číslice 0 - 9, čísla 0 - 20, znaky porovnávání čísel	✓	✓
	Číselná osa	x	x	
	práce s daty	Číselný obor 0 - 20	✓	✓
		Slovní úlohy	✓	✓
	geometrie	Struktura času	x	✓
Tabulky a schémata		x	x	
Rovinné útvary: čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh		✓	✓	
2. ročník	aritmetika	Tělesa: krychle, kvádr, koule, válec	x (pouze krychle)	x
		Orientace v prostoru	✓	✓
		Úsečka	x	✓
		Přirozená čísla 1 - 100	✓	✓
práce s daty	geometrie	Číselné obory 0 - 100	✓	✓
		Násobilka 2, 3, 4, 5, 10; Součet a rozdíl	✓	x (pouze 2,3)
		Řešení úloh z běžného života	✓	✓
práce s daty	geometrie	Časové údaje	x	x
		Měření délky, hmotnosti, objemu	✓	✓
		Práce s tabulkou	x	x
3. ročník	aritmetika	Rovinné útvary: lomená čára, křivá čára, bod, úsečka, přímka, polopřímka	✓	x (v 1. roč.)
		Tělesa: kužel, jehlan	x	x
		Délka	✓	✓
3. ročník	aritmetika	Číselný obor 0 – 1 000	✓	✓
		Násobilka 6, 7, 8, 9	x (v 2. roč.)	x (4 - 10)
		Slovní úlohy	✓	✓



	práce s daty	Jízdní řády	x	x
		Tabulky	✓	x
	geometrie	Trojúhelníky	✓	✓
		Mnohoúhelníky	✓	x
		Osově souměrné rovinné útvary	x	x
4. ročník	aritmetika	Komutativnost a asociativnost	✓	x
		Číselné obory 0 - 1 000 000	✓	✓
		Římské číslice	✓	x
		Zaokrouhlování čísel	x	x
		Matematizace reálné situace	✓	✓
	práce s daty	Zásady sběru a třídění dat	x	x
		Strukturovaná tabulka, sloupkové diagramy	x	x
	geometrie	Základy rýsování	x	x
		Délka	✓	✓
		Jednotky obsahu	✓	✓
Osová souměrnost		x	x	

Pozn.: ✓ – učivo se vyučuje v daném ročníku; x – učivo se nevyučuje v daném ročníku

### 3.2 5. ročník

V 5. ročníku již jsou značné rozdíly v tematických plánech mezi Českou republikou ve srovnání s Moldavskou republikou i Ruskou federací. Proto jsem se rozhodla i tento ročník porovnat podrobněji v probíraném učivu (viz Tab. 3), ačkoliv v České republice je 5. ročník poslední rok na prvním stupni. Ve zmíněných zemích se probírají témata, která se v Česku vyučují až ve vyšších ročnících. Je to pravděpodobně dané tím, že v Rusku i v Moldavsku pátým ročníkem začíná druhý stupeň základní školy.

Při výuce aritmetiky se čeští žáci seznamují s číselnými obory od nuly až po miliardu, zaokrouhlují přirozená čísla na miliony a učí se vytvářet strukturu řešeného problému (viz Tab. 4). V Moldavsku se žáci již učí pravidla dělitelnosti některých čísel,

na konci ročníku umějí najít společný dělitel i společný násobek (viz Tab. 8). Velký rozdíl je ve vyučování zlomků. Žáci v moldavských i ruských školách se učí sčítat i odčítat zlomky, převádět smíšená čísla na zlomek i zlomek na smíšené číslo už v páté třídě, na rozdíl od Česka, kdy se žáci seznamují se sčítáním zlomků pouze se stejným jmenovatelem v šesté třídě a se smíšenými čísly i dalšími operacemi se setkají až v sedmé třídě. Ruští žáci určují i číselné výrazy. Desetinná čísla se probírají jak v Rusku (viz Tab. 10), tak i v Moldavsku v tomto ročníku, v Česku se učí počítat s desetinnými čísly o ročník později. Také se v tomto ročníku setkají ruští i moldavští žáci s mocninami, v případě větších čísel využívají k dohledání druhé a třetí mocniny tabulky. Čeští žáci se s mocninami setkávají až v osmém ročníku, kdy se učí veškerá pravidla při počítání s mocninami i odmocninami. V ruských školách žák na konci ročníku ví, co je procento a řeší jednoduché úlohy na toto téma.

V geometrii se čeští žáci věnují hlavně konstrukci. Žák narýsuje čtverec, obdélník, trojúhelník, sestrojí k přímkce rovnoběžku a kolmici pomocí rýsovacích pomůcek. Také pracuje s čtvercovou sítí a s její pomocí vypočítá obsah rovinného obrazce (viz Tab. 6). V ruských i moldavských školách, kromě rýsování rovinných útvarů, žáci rozlišují druhy úhlů a učí se počítat objem krychle i kvádrů a převádět jednotky objemu, což je poměrně těžká látka na představivost (viz Tab. 9 a Tab. 12). Čeští žáci se s objemem těles setkávají v osmé třídě základních škol. V Moldavské republice se celkově žáci učí převádět jednotky délky, hmotnosti a času.

V ostatních tématech se v Česku věnují statistickým údajům, kde se žák učí orientovat při práci s daty. Také v tomto ročníku se žáci učí tématu úspory (viz Tab. 5). Zajímavé úlohy pro české žáky by mohli být nestandardní aplikační úlohy a problémy, viz Tab. 7. Myslím si, že by se žáci měli učit finanční gramotnost, již v nižších ročnících. V ruských školách se žáci učí pracovat s pravoúhlou soustavou souřadnic, zakreslují do ní bod a zapisují jeho souřadnice (viz Tab. 11). Také se učí určovat aritmetický průměr a používá jej v aplikačních úlohách. V Moldavsku jsem se nesečkala s jiným učivem, než jsem uvedla výše.

**Tab. 3:** Srovnání učiva - 5. ročník

		<b>Česká republika</b>	<b>Moldavská republika</b>	<b>Ruská federace</b>
<b>5. ročník</b>	<b>aritmetika</b>	Přirozená čísla 1 - 20 Číslice 0 - 9, čísla 0 - 20, znaky porovnávání čísel Číselná osa Číselný obor 0 - 20 Slovní úlohy	Přirozená čísla Množiny  Zlomky Desetinná čísla Slovní úlohy	Přirozená čísla Desetinné číslo  Zlomky a výrazy Procenta
	<b>práce s daty</b>	Struktura času	není uvedeno	Pravoúhlá soustava souřadnic
		Tabulky a schémata	není uvedeno	Aritmetický průměr
<b>geometrie</b>	Rovinné útvary: čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh Tělesa: krychle, kvádr, koule, válec Orientace v prostoru Úsečka	Rovinné útvary  Úhel  Tělesa Měření ploch Jednotky Objem Délka	Rovinné útvary  Úhel  Tělesa Měření ploch Jednotky	

Česká republika

**Tab. 4:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 5. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Číselné obory 0 - miliarda</b>	Čte a zapisuje čísla v daném oboru. Používá rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě. Porovnává čísla a znázorní je na číselné ose a jejich úsecích. Písemně sčítá a odčítá. Písemně násobí až čtyřciferným činitelem. Písemně dělí jednociferným nebo dvojciferným dělitelem.
<b>Zaokrouhlování</b>	Zaokrouhluje přirozená čísla na miliony. Provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v daném oboru.

<b>Matematizace reálné situace</b>	Fáze řešení problému: zápis, grafické znázornění, stanovení řešení, odhad a kontrola výsledku, posouzení reálnosti výsledku, formulace odpovědi.
------------------------------------	--

**Tab. 5:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 5. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Statistické údaje a jejich reprezentace</b>	Vybírá z textu data podle zadaného kritéria. Zjistí požadované údaje z kruhového diagramu, ve kterém nejsou k popisu použita procenta.
<b>Finanční gramotnost</b>	Rozumí tématu úspory.

**Tab. 6:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 5. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Konstrukce čtverce, obdélníku a trojúhelníku</b>	Při konstrukcích rovinných útvarů využívá elementární geometrické konstrukce a základní vlastnosti těchto útvarů. Narýsuje čtverec, obdélník, pravoúhlý, rovnostranný a rovnoramenný trojúhelník.
<b>Konstrukce rovnoběžky a kolmice</b>	Sestrojí k dané přímce rovnoběžku a kolmici vedoucí daným bodem pomocí trojúhelníku s ryskou.
<b>Složené obrazce ve čtvercové síti</b>	Určí pomocí čtvercové sítě obsah rovinného obrazce, který je tvořen čtverci, obdélníky a trojúhelníky a obsahy porovná.

**Tab. 7:** Tematický plán: Nestandardní aplikační úlohy a problémy pro Českou republiku – 5. ročník

<b>Nestandardní aplikační úlohy a problémy</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Magické čtverce, pyramidy, sudoku</b>	Ovládá některé řešitelské strategie, v průběhu řešení nestandardních úloh objevuje zákonitosti a využívá je.

**Tab. 8:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 5. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Přirozená čísla</b>	Čte a píše tato čísla. Identifikuje tato čísla v reálných nebo modelových situacích. Porovnává a zobrazuje tato čísla na číselné ose. Sčítá, odečítá, násobí trojčíslem. Ovládá dělení se zbytkem. Vysvětlí základní pojmy: násobek, dělitel, liché a sudé číslo, společný násobek a dělitel. Znaky dělitelnosti: 2, 5, 10. Sestaví jednoduchou rovnici na základě znalosti o přirozených číslech. Ovládá pravidla umocňování.
<b>Množiny</b>	Popíše pojmy: prvek, vztah mezi prvkem a množinou/podmnožinou. Provádí operace mezi množinami: sjednocení, průnik a rozdíl. Uvádí příklady množin konečných a nekonečných. Ví co je množina prázdná.
<b>Zlomky</b>	Čte, zapíše, porovná a zobrazí je na číselné ose. Sečte a odečte zlomky. Vyjádří část celku graficky i zlomkem. Převede smíšené číslo na zlomek a naopak.
<b>Desetinná čísla</b>	Čte, zapíše, porovná desetinná čísla a zobrazí je na číselné ose. Zaokrouhluje desetinná čísla. Vyjádří je více způsoby a vzájemně je převádí (zlomky, desetinná čísla). Čte, zapíše, porovná a zobrazí je na číselné ose. Sčítá, odečítá v tomto číselném oboru. Násobí a dělí 10, 100, 1000. Umocňuje desetinná čísla: druhou a třetí mocninou.
<b>Slovní úlohy</b>	Vytváří a řeší úlohy, modeluje a matematizuje reálné situace, ve kterých uplatňuje osvojené početní operace s desetinnými čísly a zlomky. Posoudí reálnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří ho zkouškou.

**Tab. 9:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 5. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Rovinné útvary</b>	Rozezná, pojmenuje a načrtne základní rovinné útvary: bod, přímka, polopřímka, úsečka, trojúhelník, čtyřúhelník, pětiúhelník, kružnice. Uvede příklady těchto útvarů ve svém okolí. Používá elementy útvarů: strana, vrchol, úhel, střed, poloměr, průměr, sečna. Určí vzájemnou polohu bodu a přímky, dvou přímek.
<b>Úhel</b>	Rozlišuje druhy úhlů podle jejich velikosti (ostrý, tupý, pravý, přímý), odhaduje jejich velikost. Charakterizuje vlastnosti dvojic úhlů (vrcholové, vedlejší).
<b>Tělesa</b>	Tělesa: krychle, kvádr, jehlan, koule, kužel, válec, popíše, porovná, pojmenuje a roztřídí. Uvede příklad těles kolem sebe.
<b>Délka</b>	Měří vzdálenost. Používá jednotky délky: km, m, dm, cm, mm, a převádí je. Vypočítá obvod mnohoúhelníku.
<b>Měření ploch</b>	Porovná plochy. Převádí jednotky obsahu. Určí obsah čtverce a obdélníku, povrch krychle a kvádrů.
<b>Objem</b>	Používá jednotky $m^3$ , $cm^3$ , $dm^3$ , l, ml a převádí je. Určí objem krychle a kvádrů.
<b>Jednotky</b>	Převádí jednotky hmotnosti: t, kg, g, mg; jednotky času: sec., min., h, den, týden, měsíc, rok, století.

Ruská federace

**Tab. 10:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 5. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Přirozená čísla</b>	Čte, zapíše, porovná přirozená čísla a zobrazí je na číselné ose. Zpaměti a písemně provádí početní operace. Umocňuje čísla druhou a třetí mocninou. Vyhledá v tabulkách druhou a třetí mocninu přirozeného čísla.
<b>Zlomky a výrazy</b>	Čte, zapíše, porovná zlomky a desetinné zlomky a zobrazí je na číselné ose. Vyjádří část celku. Sečte zlomky. Násobí a dělí zlomky. Vypočítá příklady se smíšenými čísly. Krátí zlomek. Vysvětlí pojem číselný výraz, určí hodnotu číselného výrazu.

<b>Desetinné číslo</b>	Čte, zapíše, porovná a zaokrouhlí desetinná čísla. Zapíše tyto zlomky na číselné ose a porovná je. Provede zápis desetinných zlomků. Sčítá, odčítá, násobí a dělí desetinná čísla. Pracuje s periodickými čísly.
<b>Procenta</b>	Rozlišuje a používá pojem procento. Vyjádří část celku procentem, desetinným číslem a zlomkem. Řeší jednoduché úlohy na toto téma.

**Tab. 11:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Ruskou federaci – 5. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Pravoúhlá soustava souřadnic</b>	Zakreslí bod do pravoúhlé soustavy souřadnic a zapíše jeho souřadnice.
<b>Aritmetický průměr</b>	Určí aritmetický průměr. Aplikuje jej na jednoduchých úlohách z praxe.

**Tab. 12:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 5. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Jednotky</b>	Čte a zapisuje jednotky délky a hmotnosti. Převádí jednotky.
<b>Rovinné útvary</b>	Rozezná, pojmenuje a načrtne základní rovinné útvary: bod, přímka, polopřímka, úsečka, trojúhelník, čtyřúhelník. Uvede příklady těchto útvarů ve svém okolí. Načrtne a narýsuje tyto útvary.
<b>Úhel</b>	Rozlišuje druhy úhlů podle jejich velikosti a odhaduje jejich velikost. Charakterizuje vlastnosti dvojic úhlů (vrcholové, vedlejší). Sestrojí úhel pomocí úhlooměru.
<b>Měření ploch</b>	Porovná plochy. Převádí jednotky obsahu. Určí obsah čtverce a obdélníku pomocí vzorců. Určí povrch krychle a kváдру.
<b>Tělesa</b>	Rozpozná sít těles: krychle, kvádr, jehlan, kužel, válec. Používá jednotky objemu a převádí je. Určí pomocí vzorců objem krychle a kváдру.

### 3.3 6. ročník

Šestý ročník je začátek druhého stupně pro české žáky. V Tab. 13 uvádím učivo všech tří zemí pro lepší srovnání tohoto ročníku.

V aritmetice v šesté třídě se čeští žáci zabývají desetinnými čísly. Seznamují se se zlomky a výrazy. Na konci ročníku by měli umět vyjádřit část celku graficky i zlomkem a sečíst zlomky se stejným jmenovatelem (viz Tab. 14). Učí se, co je největší společný dělitel i nejmenší společný násobek. Po seznámení se s látkou by žáci měli znát znaky dělitelnosti od dvou do deseti. S většinou témat, která se učí v českých školách v šesté třídě, se již žáci ruských a moldavských škol seznámili v páté třídě. V Moldavsku i v Rusku se vyučují celá čísla (viz Tab. 18, Tab. 21), ale setkala jsem se s výukou celých čísel v šesté třídě i v české škole při mé průběžné praxi. V doporučených osnovách České republiky je toto téma zařazeno do sedmé třídy. Dále v cizích zemích, na které se zaměřuji, se tematické plány shodují ve výuce lineárních rovnic. Žáci tedy na konci probrané látky mají umět vyřešit jednoduchou lineární rovnici pomocí ekvivalentních úprav, což je v českých školách učivo osmé třídy. Ruští i moldavští žáci se učí přímou a nepřímou úměrnost již v šesté třídě. Také používají při výpočtu úloh trojčlenku, čeští žáci se jí učí v sedmé třídě.

Více probíraných témat v České republice je v geometrii (viz Tab. 16). Při vyučování rovinných útvarů si žáci doplňují informace získané již na prvním stupni. V tomto ročníku je zahrnuto i mnoho konstrukčních témat např.: úhel, trojúhelníky, osová souměrnost, síť krychle a kvádrů. Žáci si tak prohlubují zásady rýsování již získané v předchozích ročnících. Také na základě zadaných slovních úloh počítají obsah a obvod čtverce, obdélníku a trojúhelníku a taky se seznamují s jednotkami objemu a jejich převodem, které pak využijí při výpočtu objemu krychle a kvádrů. Dle mého názoru, je vhodné k počítání slovních úloh, vybírat takové, se kterými se žáci setkávají v praktickém životě.

Tematické plány Moldavska a Ruska se moc neliší od těch českých. V moldavských školách se věnují geometrii v menší míře (viz Tab. 20). Žáci si prohlubují znalosti o rovinných útvarech při rýsování čtverce, obdélníku, rovnoběžníků a lichoběžníků. Ruští žáci na konci ročníku umějí dle vzorce vypočítat délku kružnice a



obvod kruhu (viz Tab. 23). Vysvětlují pojmy: kružnice opsaná, středový úhel a kruhová výseč. Tyto pojmy pak používají při řešení úloh. Čeští žáci se učí uvedené pojmy později v osmé třídě.

Jako další se v Česku věnují pravoúhlé soustavě souřadnic, která je důležitá pro znázornění funkcí, které se žáci učí v deváté třídě. Kromě toho žáci spočítají aritmetický průměr a umějí pracovat v prostředí tabulkového kalkulátoru a používají při tom určité nástroje (viz Tab. 15). Doplní také např. číselnou i obrázkovou řadu (viz Tab. 17). V Moldavsku se věnují již matematické logice (viz tab. 19). Žák určí pravdivý a nepravdivý výrok, dokonce vytvoří negaci věty. Ruští žáci se věnují obecně tabulkám, grafům a diagramům. Učí se zapisovat data do tabulek, a na základě získaných informací tvoří diagramy (viz Tab. 22).

**Tab. 13:** Srovnání učiva – 6. ročník

		<b>Česká republika</b>	<b>Moldavská republika</b>	<b>Ruská federace</b>
<b>6. ročník</b>	<b>aritmetika</b>	Desetinná čísla Zlomky a výrazy  Dělitelnost přirozených čísel Slovní úlohy	Přirozená čísla Dělitelnost přirozených čísel Celá čísla Racionální čísla  Přímá a nepřímá úměrnost Procenta Rovnice	Trojčlenka Poměr  Dělitelnost přirozených čísel Celá a racionální čísla  Množiny Lineární rovnice Slovní úlohy
	<b>práce s daty</b>	Pravoúhlá soustava souřadnic Aritmetický průměr Práce s tabulkovým kalkulátorem	Data  Matematická logika	Tabulky, grafy, diagramy
	<b>geometrie</b>	Základní rovinné útvary  Úhel Trojúhelníky	Rovinné útvary  Úhel Popis konstrukce	Středová souměrnost  Kruh a kružnice Shodnost

	Shodnost Osová souměrnost	Obvod a obsah Tělesa	Tělesa Osová souměrnost
	Obsah a obvod Krychle a kvádr Slovní úlohy		

Česká republika

**Tab. 14:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 6. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Desetinná čísla</b>	Čte, zapíše, porovná desetinná čísla a zobrazí je na číselné ose. Zpaměti a písemně provádí početní operace. Využívá komutativnost a asociativnost sčítání a násobení. Převádí jednotky délky a hmotnosti v oboru. Zaokrouhluje desetinná čísla.
<b>Zlomky a výrazy</b>	Čte, zapíše, porovná zlomky: polovina, čtvrtina, třetina, pětina a desetinné zlomky a zobrazí je na číselné ose. Vyjádří část celku graficky i zlomkem. Sečte zlomky se stejným jmenovatelem. Vysvětlí pojem číselný výraz, určí hodnotu číselného výrazu v daném oboru.
<b>Dělitelnost přirozených čísel</b>	Vysvětlí základní pojmy: násobek, dělitel, prvočíslo, složené, liché a sudé číslo, společný násobek a dělitel, největší společný dělitel (D), nejmenší společný násobek (n), soudělná a nesoudělná čísla. Znaky dělitelnosti: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10. Tyto pojmy používá při počítání.
<b>Slovní úlohy</b>	Vytváří a řeší úlohy, modeluje a matematizuje reálné situace, ve kterých uplatňuje osvojené početní operace s desetinnými čísly a zlomky. Posoudí reálnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří ho zkouškou.

**Tab. 15:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 6. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Pravoúhlá soustava souřadnic</b>	Vyznačí bod v pravoúhlé soustavě souřadnic na základě zadaných souřadnic, zapíše souřadnice daného bodu.
<b>Aritmetický průměr</b>	Spočítá aritmetický průměr a aplikuje jej v úlohách z praxe.
<b>Práce s tabulkovým kalkulátorem</b>	Vkládá data do tabulky v prostředí tabulkového kalkulátoru, seřadí data v tabulce podle jednoho kritéria.

**Tab. 16:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 6. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Základní rovinné útvary</b>	Rozezná základní rovinné útvary: bod, přímka, polopřímka, úsečka, čtyřúhelník, trojúhelník, kruh, kružnice, polorovina a určí jejich vzájemnou polohu. Rozlišuje a používá různé druhy čar.
<b>Úhel</b>	Modeluje úhel pomocí polorovin, rozlišuje druhy úhlů podle jejich velikosti (ostrý, tupý, pravý, přímý), odhaduje jejich velikost. Charakterizuje vlastnosti dvojic úhlů (vrcholové, vedlejší, střídavé, souhlasné). Sčítá a odčítá úhly graficky i početně. Graficky i početně násobí a dělí úhel dvěma.
<b>Trojúhelníky</b>	Třídí a popisuje trojúhelníky. Charakterizuje a používá vlastnosti úhlu v trojúhelníku, vlastnosti výšky a těžnice trojúhelníku. Sestrojí trojúhelník ze zadaných údajů sss, sus, usu (provede rozbor úlohy a náčrt bez zápisu postupu konstrukce). Při řešení úloh používá trojúhelníkovou nerovnost.
<b>Shodnost</b>	Rozpozná shodné geometrické útvary. Vysvětlí pojem shodnost trojúhelníků, matematicky jej vyjádří. Používá věty o shodnosti trojúhelníků k řešení geometrických úloh.
<b>Osová souměrnost</b>	Přiřadí k sobě vzor a obraz, rozezná samodružný bod a samodružný útvar, charakterizuje osově souměrné útvary. Sestrojí osu úhlu a úsečky. Rozpozná útvary souměrné podle osy, určí osu souměrnosti, sestrojí obraz rovinného útvaru v osově souměrnosti.

<b>Obsah a obvod</b>	Používá a převádí jednotky délky a obsahu. Využívá centimetrovou čtvercovou síť pro výpočet obvodu a obsahu mnohoúhelníků. Odhaduje a vypočítá obvod a obsah čtverce, obdélníku a trojúhelníku.
<b>Krychle a kvádr</b>	Charakterizuje krychli a kvádr. Využívá při řešení úloh metrické a polohové vlastnosti krychle a kvádr. Používá a převádí jednotky délky, obsahu a objemu. Odhaduje a vypočítá objem a povrch krychle a kvádr. Načrtne a sestrojí síť krychle a kvádr, tělesa vymodeluje.
<b>Slovní úlohy</b>	Řeší aplikační úlohy na obvod a obsah čtverce, obdélníku a trojúhelníku, povrch a objem krychle a kvádr s využitím vlastností trojúhelníku a osově souměrnosti. Provede rozbor, náčrt a zhodnocení reálnosti výsledku.

**Tab. 17:** Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro Českou republiku – 6. ročník

<b>Nestandardní aplikační úlohy a problémy</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Číselné a obrázkové řady</b> <b>Početní obrazce</b> <b>Úlohy o šachovnicích a tabulkách</b>	Doplní číselnou a obrázkovou řadu. Doplní početní tabulky, čtverce a jiné obrazce. Vysvětlí způsob řešení úlohy.
<b>Rovinné a prostorové geometrické útvary</b>	Rozdělí nebo vytvoří geometrický útvar podle zadaných údajů, při řešení využívá vlastnosti rovinných a prostorových geometrických útvarů.

Moldavská republika

**Tab. 18:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 6. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Přirozená čísla</b>	Čte, píše, porovnává a zobrazuje přirozená čísla na číselné ose. Používá přirozená čísla při řešení úloh z běžného života.

<b>Dělitelnost přirozených čísel</b>	Vysvětlí na příkladu co je násobek a dělitel. Vypočítá na základě poznatku společný násobek a dělitel, největší společný dělitel (C.m.m.d.c), nejmenší společný násobek (C.m.m.c.), soudělná a nesoudělná čísla. Vysvětlí kritéria dělitelnosti 2, 3, 5, 9, 10. Rozloží složená čísla na prvočísla.
<b>Celá čísla</b>	Charakterizuje celá čísla. Porovná a reprezentuje obor na číselné ose. Sčítá, odečítá, násobí a dělí v daném oboru. Používá vlastnosti: komutativnost, asociativnost a neutrální prvek. Umocní celé číslo.
<b>Racionální čísla</b>	Charakterizuje daný obor. Porovná, zaokrouhluje a reprezentuje racionální čísla na číselné ose. Píše racionální čísla v různých formách. Sčítá, odčítá, násobí a dělí v daném oboru. Zjistí zlomek z čísla a naopak. Pracuje s periodickými čísly. Umocňuje čísla v daném oboru.
<b>Přímá a nepřímá úměrnost</b>	Řeší úlohy na přímou a nepřímou úměrnost. K výpočtu používá trojčlenku.
<b>Procenta</b>	Zjistí procento z čísla. Spočítá číslo, když zná procenta z něj.
<b>Rovnice</b>	Řeší rovnice, v oboru přirozených, celých a racionálních čísel, typu: $x \pm a = b$ ; $a \cdot x = b$ ( $a \neq 0$ ); $x : a = b$ ( $a \neq 0$ ); $ax + b = 0$ ( $a \neq 0$ ).

**Tab. 19:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Moldavskou republiku – 6. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Data</b>	Řeší jednoduché úlohy v prostředí tabulkového kalkulátoru. Vytvoří sloupcové a výšečové grafy na základě spočítaných dat.
<b>Matematická logika</b>	Uvádí příklady pomocí výrokových formulí. Vysloví negaci věty. Určí pravdivý a nepravdivý výrok. Operuje s výrokovými spojkami: konjunkce, disjunkce, implikace ekvivalence.

**Tab. 20:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 6. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Rovinné útvary</b>	Načrtne a sestrojí rovinné útvary: čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník, lichoběžník. Používá při rýsování rýsovací pomůcky.
<b>Úhel</b>	Klasifikuje úhly. Změří a sestrojí úhel.
<b>Popis konstrukce</b>	Popíše body konstrukce pomocí matematického značení.
<b>Obvod a obsah</b>	Spočítá obvod: trojúhelníku, čtyřúhelníku, mnohoúhelníku, kruhu. Spočítá obsah čtverce, obdélníku a kruhu.
<b>Tělesa</b>	Určí tělesa. Popíše prvky tělesa. Spočítá objem krychle a kvádrů.

Ruská federace

**Tab. 21:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 6. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Trojčlenka</b>	Čte a zapíše vztahy dvou veličin. Vyjmenuje příklady přímé a nepřímé úměrnosti. Vypočte slovní úlohy pomocí přímé a nepřímé úměry.
<b>Poměr</b>	Využívá poměru ve vztahu celek - část. Řeší slovní úlohy na téma poměr.
<b>Dělitelnost přirozených čísel</b>	V úlohách pracuje s násobkem, dělitelem. Vypočítá na základě poznatku společný násobek a dělitel, největší společný dělitel (D), nejmenší společný násobek (n), soudělná a nesoudělná čísla. Znaky dělitelnosti: 2, 3, 5, 9, 10. Rozloží složená čísla na prvočísla.
<b>Množiny</b>	Uvede příklady konečných a nekonečných množin. Provádí operace mezi množinami: sjednocení, průnik a rozdíl. Ilustruje množiny pomocí Vennova diagramu.
<b>Celá a racionální čísla</b>	Charakterizuje dané obory. Uvede příklady celých čísel z okolního světa. Porovnává celá i racionální čísla. Sčítá, odčítá, násobí a dělí v daných oborech.
<b>Lineární rovnice</b>	Řeší jednoduché lineární rovnice. Převádí čísla z pravé strany rovnice na levou a naopak.

<b>Slovní úlohy</b>	Řeší úlohy o roztocích a směsích.
---------------------	-----------------------------------

**Tab. 22:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Ruskou federaci – 6. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Tabulky, grafy, diagramy</b>	Zapíše data získané z tabulky a diagramu. Doplnuje a vytváří tabulky, orientuje se v nich. Porovnává data mezi sebou. Orientuje se ve sloupkových a kruhových diagramech, ze vstupních dat vytvoří vhodný diagram. Využívá v individuálních projektech diagramy.

**Tab. 23:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 6. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Středová souměrnost</b>	Uvede příklady středové souměrnosti ve svém okolí. Sestrojí obraz útvaru, který je souměrný.
<b>Kruh a kružnice</b>	Rozumí a používá Ludolfovo číslo. Vypočítá dle vzorce délku kružnice a obvod kruhu. Vysvětlí pojem kružnice opsané, středový úhel a kruhová výseč. Tyto pojmy používá v úlohách.
<b>Shodnost</b>	Rozpozná shodné geometrické útvary. Vysvětlí pojem shodnost trojúhelníků, matematicky jej vyjádří. Používá věty o shodnosti trojúhelníků k řešení geometrických úloh.
<b>Osová souměrnost</b>	Uvede příklady symetrických útvaru v okolí. Sestrojí obraz rovinného útvaru v osově souměrnosti.
<b>Tělesa</b>	Rozpozná a určí tělesa: rovnostranný hranol, jehlan, koule, válec a kužel. Sestavuje a rozpozná síť těchto těles. Určí objem a povrch krychle a kvádrů. Převádí jednotky objemu. Modeluje tělesa pomocí papíru, plastelíny, drátku atd.

### 3.4 7. ročník

V Tab. 24 uvádím přehled učiva sedmého ročníku ve třech porovnávaných zemích. V sedmém ročníku se v aritmetice v českých školách vyučují celá čísla a zlomky. Tato témata jsou důležitá pro zvládnutí dalšího učiva. Celá čísla i zlomky se nejprve probírají zvlášť, poté se učivo propojuje a žáci se učí pracovat i se zápornými zlomky. Nedílnou součástí tematických celků jsou slovní úlohy, pomocí nichž si žáci rozvíjejí logické myšlení. Znalosti o zlomcích, které si žáci osvojili, využijí později při počítání poměru a trojčlenky. Pomocí trojčlenky se pak učí řešit aplikační úlohy na přímou a nepřímou úměrnost. Do sedmého ročníku také patří učivo o procentech, která jsou využívána při řešení úloh ve finanční matematice. Při výuce racionálních čísel se čeští žáci učí, jak je vyjadřovat více způsoby a vzájemně je převádět. Žák zapíše periodické číslo a porovná ho s jinými čísly (viz Tab. 25).

Učivo, které se učí moldavští žáci, popisují podrobně v Tab. 29. Funkce vnímám jako poměrně náročnou látku a nepovažuji za vhodné vyučovat tuto látku v sedmém ročníku jak je tomu v Moldavské republice a Ruské federaci. Moldavští žáci se učí, co je definiční obor a obor hodnot. V Rusku žáci po osvojení látky využívají znalosti lineárních funkcí na praktických úlohách (viz Tab. 31). Další důležitou kapitolou ve výuce matematiky jsou rovnice. Lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou začínají moldavští žáci řešit již v tomto ročníku. V obou cizích zemích se také setkáme s tématy, jako jsou mocniny a odmocniny. Ruští žáci na konci sedmé třídy vysvětlí rozdíl mezi jednočleny a mnohočleny a upraví výraz na součin pomocí vytýkání a algebraických vzorců.

Tematické plány v geometrii v sedmém ročníku (viz Tab. 27) nejsou tak obsáhlé jako v ročníku šestém. Žáci se učí třídít a popisovat čtyřúhelníky, poté využívají jejich vlastnosti ke konstrukci. U konstrukce se děti setkávají se složitějším rozborem a jejím zápisem. Také se žáci zabývají počítáním obsahů a obvodů lichoběžníku a rovnoběžníku. Při osvojování hranolů se žáci učí správně používat pojmy: podstava, hrana, stěna, vrchol, stěnová a tělesová úhlopříčka. Počítají objem a povrch hranolu. Konstrukce hranolů se neprovádí, pouze jeho náčrt při řešení aplikačních úloh.



Moldavské a Ruské tematické plány v geometrii jsou totožné (viz Tab. 30 a Tab. 32). Žáci se učí třídít a popisovat úhly, co je osa úhlu, a na základně znalosti jí sestrojí. Dalším probíraným tématem v těchto zemích jsou trojúhelníky. Učí se věty sss, sus, usu a používají je při konstrukčních úlohách. Na konci ročníku by měl žák umět vysvětlit co je těžnice a výška, a využít jejich vlastnosti při konstrukci.

Mezi další učivo v České republice, které nebylo zařazeno ve výše zmíněných oddílech, patří přímá a nepřímá úměrnost (viz Tab. 26). Žák se učí využívat grafy přímé a nepřímě úměrnosti při zpracování dat. Dále se také učí pracovat s tabulkami a grafy. Sestavují je, čtou z nich a také je doplňují. Velmi praktické téma, které je zařazeno v tomto ročníku, je hospodaření domácností a její rozpočet. Vnímám to jako důležité téma, které by si žáci měli osvojit pro praktický život. Mezi nestandardní aplikační úlohy se řadí číselné řady a početní operace, kdy se žáci učí doplnit početní tabulky, číselné řady, čtverce či jiné obrazce (viz Tab. 28). V moldavských ani v ruských tematických plánech jsem se nesešla s jiným učivem, než jsem uvedla výše.

**Tab. 24:** Srovnání učiva - 7. ročník

		Česká republika	Moldavská republika	Ruská federace
7. ročník	aritmetika	Celá čísla Zlomky Racionální čísla Procenta Poměr Trojčlenka Finanční matematika, slovní úlohy	Reálná čísla Odmocniny Racionální čísla Výrazy Lomené výrazy Funkce Lineární rovnice a nerovnice	Mocnina a odmocnina Výrazy a mnohočleny Funkce Rovnice a soustava rovnic Slovní úlohy
	práce s daty	Tabulky, grafy, diagramy Přímá a nepřímá úměrnost Hospodaření domácnosti	není uvedeno	není uvedeno

	<b>geometrie</b>	Čtyřúhelníky Středová souměrnost Hranoly  Řešení aplikačních slovních úloh s využitím znalosti geometrie	Úhel Trojúhelník  Přímky a jejich vzájemná poloha	Úhel Trojúhelníky  Přímky a jejich vzájemná poloha
--	------------------	--	---	--

### Česká republika

**Tab. 25:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 7. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Celá čísla</b>	Čte a zapíše celé číslo. Rozliší číslo kladné a záporné a určí číslo opačné. Znázorní celá čísla na číselné ose. Provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) v oboru celých čísel. Určí absolutní hodnotu.
<b>Zlomky</b>	Zapíše převrácený zlomek. Rozšíří, zkrátí zlomek a zapíše ho v základním tvaru. Převede smíšené číslo na zlomek a naopak. Sčítá, odčítá, násobí a dělí zlomky. Využívá nejmenší společný násobek při určování společného jmenovatele zlomků.
<b>Racionální čísla</b>	Vyjádří je více způsoby a vzájemně je převádí (zlomky, desetinná čísla). Sčítá, odečítá, násobí a dělí v tomto číselném oboru. Zapíše periodické číslo a porovná ho s jinými čísly. Zaokrouhluje a odhaduje výsledky početních operací s danou přesností.
<b>Procenta</b>	Rozlišuje a využívá pojmu procento, základ, počet procent, procentová část, promile. Vyjádří část celku procentem, desetinným číslem, zlomkem.
<b>Poměr</b>	Užívá poměr ke kvantitativnímu vyjádření vztahu celku - část. Dělí celek na části v daném poměru a mění v něm čísla. Upravuje poměr rozšiřováním a krácením. Vysvětlí, co je postupný a převrácený poměr, zapíše jej a upraví. Používá pojem úměra a vypočítá neznámý člen úměry. Využívá měřítko plánu a mapy.
<b>Trojčlenka</b>	Řeší aplikační úlohy s využitím poměru a trojčlenky

<b>Finanční matematika, slovní úlohy</b>	Určí z textu hodnoty (počet procent, procentová část a základ) a provede výpočet. Rozhodne, zda zvolí pro řešení známý algoritmus, nebo zda řešit úlohu úsudkem. Vytváří a řeší úlohy. Posoudí reálnost výsledku a ověří správnost svého řešení zkouškou.
--	---

**Tab. 26:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 7. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Tabulky, grafy, diagramy</b>	Doplňuje a vytváří tabulky, orientuje se v nich. Orientuje se ve sloupkových a kruhových diagramech, ze vstupních dat vytvoří vhodný diagram. Porovná kvantitativní vztahy mezi soubory dat v tabulkách, grafech a diagramech.
<b>Přímá a nepřímá úměrnost</b>	Využívá graf přímé a nepřímé úměrnosti při zpracování dat. Rozpozná přímou a nepřímou úměrnost v příkladech reálného života. Určuje vztah přímé a nepřímé úměrnosti z textu úlohy, z tabulky a grafu. Sestrojí graf přímé a nepřímé úměrnosti. Využívá vztahy a grafy přímé a nepřímé úměrnosti k řešení aplikačních úloh a problémů.
<b>Hospodaření domácnosti</b>	Vytvoří rozpočet domácnosti. Účelně využívá tabulkový kalkulátor.

**Tab. 27:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 7. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Čtyřúhelníky</b>	Třídí a popisuje čtyřúhelníky: rovnoběžníky a lichoběžníky. Využívá jejich vlastností. Odhaduje a vypočítá obvod obecného čtyřúhelníku a obvod a obsah rovnoběžníku a lichoběžníku.
<b>Středová souměrnost</b>	Přiřadí k sobě vzor a obraz, určí střed souměrnosti, rozezná samodružný bod a samodružný útvar, charakterizuje středově souměrný útvar. Rozpozná útvary souměrné podle středu souměrnosti a sestrojí obraz útvaru ve středové souměrnosti.

<b>Hranoly</b>	Rozlišuje pojmy rovina a prostor, správně používá pojmy podstava, hrana, stěna, vrchol, stěnová a tělesová úhlopříčka. Charakterizuje kolmý hranol, pravidelný hranol. Pracuje s půdorysem a nárysem kolmého hranolu. Odhaduje a vypočítá objem a povrch hranolu.
<b>Řešení aplikačních slovních úloh s využitím znalosti geometrie</b>	Řeší aplikační slovní úlohy s využitím znalostí o obsahu a obvodu čtyřúhelníků, s využitím znalostí o hranolech, o středově souměrných rovinných útvech, při řešení úloh provede rozbor úlohy a náčrt, vyhodnotí reálnost výsledku.

**Tab. 28:** Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro Českou republiku – 7. ročník

<b>Nestandardní aplikační úlohy a problémy</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Číselné řady a početní obrazce</b>	Doplní číselnou řadu v oboru celých a racionálních čísel, doplní obrázkovou řadu. Doplní početní tabulky, čtverce či jiné obrazce.
<b>Netradiční geometrické úlohy</b>	Rozdělí nebo vytvoří geometrický útvar podle zadaných parametrů s využitím vlastností rovinných a prostorových geometrických útvarů.

Moldavská republika

**Tab. 29:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 7. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Racionální čísla</b>	Čte a zapíše racionální číslo. Zaznamená ho na číselné ose. Zná vlastnosti a používá je: $ a  \geq 0$ ; $ a  \geq a$ ; $ a ^2 = a^2 =  a ^2$ ; $ ab  =  a  *  b $ ; $ a/b  =  a/b $ , $b \neq 0$ . Sčítá, odečítá, násobí, dělí a umocní tato čísla. Vyjmenuje vlastnosti racionálních čísel.
<b>Reálná čísla</b>	Vysvětlí pojem iracionální číslo a reálné číslo. Vyjmenuje podmnožiny reálných čísel. Určí průnik, sjednocení a rozdíl mezi číselnými obory. Znázorní reálná čísla na číselné ose.

<b>Odmocniny</b>	Vyjmenuje pravidla a vlastnosti odmocnin. Ovládá pravidla odmocňování. Odmocní racionální a desetinné číslo, využívá při tom kalkulátor nebo algoritmus. Částečně odmocní výraz.
<b>Výrazy</b>	Sčítá, odčítá, násobí, dělí a umocňuje výrazy. Využívá vzorce pro algebraické výrazy.
<b>Lomené výrazy</b>	Vysvětlí pojem lomený výraz. Určí podmínku lomeného výrazu. Zjednoduší lomený výraz.
<b>Funkce</b>	Vysvětlí pojem funkce a kartézská soustava souřadnic. Určí kvadranty. Zobrazí body do kartézské soustavy souřadnic, určí souřadnice bodu z obrázku. Určí vzdálenost bodů. Definuje funkci pomocí tabulky, diagramu, grafu. Vysvětlí pojem definiční obor a obor hodnot. Zakreslí funkci do grafu. Určí vlastnosti funkce.
<b>Lineární rovnice a nerovnice</b>	Řeší lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou pomocí ekvivalentních úprav. Rozhodne, zdá má rovnice jedno, nekonečně mnoho nebo nemá řešení. Sestaví rovnici na základě slovní úlohy z praktického života. Vysvětlí pojem interval. Zobrazí výsledek nerovnice na číselné ose.

**Tab. 30:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 7. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Úhel</b>	Třídí a popisuje úhly. Vypočítá jednoduché příklady na převody: stupeň, minuta, sekunda. Změří a sestrojí úhel. Sestrojí osu úhlu pomocí pravítka a kružítka.
<b>Trojúhelník</b>	Vyjmenuje všechny typy trojúhelníků a jejich prvky. Vysvětlí věty sss, sus, usu a používá je při konstrukčních úlohách. Vyjmenuje vlastnosti pravoúhlého trojúhelníku a jeho prvky. Ví, co je výška a těžnice, využívá jejich vlastnosti v konstrukčních úlohách.
<b>Přímky a jejich vzájemná poloha</b>	Vysvětlí pojem rovnoběžky a kolmé přímky.

**Tab. 31:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 7. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Výrazy a mnohočleny</b>	Vypočte hodnotu výrazu. Vysvětlí rozdíl mezi jednočleny a mnohočleny. Provádí početní operace s mnohočleny. Výraz upraví na součin pomocí vytýkání a algebraických vzorců.
<b>Rovnice a soustava rovnic</b>	Řeší lineární rovnice a racionální rovnice. Ověří řešení zkouškou. Sestaví a vyřeší rovnici na základě slovní úlohy. Řeší soustavu rovnic pomocí sčítací metody a dosazovací metody. Řeší soustavu lineárních rovnic graficky.
<b>Funkce</b>	Vysvětlí pojem funkce. Vyjádří lineární a mocninnou funkci tabulkou, grafem nebo rovnicí. Vyjmenuje vlastnosti těchto funkcí. Využívá znalosti lineární funkce na praktických úlohách.
<b>Mocnina a odmocnina</b>	Vysvětlí pojem mocnina. Umocňuje čísla. Vypočte hodnotu číselného výrazu, kde se vyskytují mocniny. Zná pravidla pro umocňování.
<b>Slovní úlohy</b>	Při řešení slovních úloh určí neznámou a sestaví rovnici. Posoudí správnost výsledku a napíše slovní odpověď.

**Tab. 32:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 7. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Úhel</b>	Třídí a popisuje úhly. Změří a sestrojí úhel. Vysvětlí, co je osa úhlu, a sestrojí ji.
<b>Trojúhelníky</b>	Vyjmenuje typy trojúhelníků. Vysvětlí, co je výška těžnice trojúhelníku. Vysvětlí věty sss, sus, usu a používá je při konstrukčních úlohách. Popíše konstrukční úlohu a určí počet řešení. Dopočítá velikost úhlů.
<b>Přímky a jejich vzájemná poloha</b>	Vysvětlí pojem rovnoběžky a kolmé přímky. Provede náčrtek a konstrukci.

### 3.5 8. ročník

Osmý ročník v České republice je poměrně důležitý, protože žák dokládá výsledky za poslední dva ročníky k přihlášce na střední školu, pokud se nehlásí na šestileté či osmileté gymnázium. Pro lepší přehlednost probíraných témat v tomto ročníku v České republice, Moldávii a Rusku uvádím Tab. 33.

V tomto ročníku se čeští žáci učí v aritmetice určovat druhou mocninu i odmocninu přirozených a desetinných čísel. Další poměrně složitou látkou jsou výrazy a mnohočleny maximálně druhého stupně. Setkala jsem se v praxi s tím, že žákům dělal potíže rozklad mnohočlenu na součin pomocí vytýkání, ale i pomocí vzorců. Možná je to proto, že žáci nejsou zvyklí počítat s písmeny. Myslím si, že je důležité vzorce druhých mocnin dvojčlenu jako jsou  $(a + b)^2$  nebo  $(a - b)^2$  znázornit i geometricky pro lepší pochopení. V osmém ročníku se také žáci učí řešit lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav. Neměli by ovšem zapomínat provádět zkoušku pro ověření správnosti řešení (viz Tab. 34).

V moldavských školách se učí také látku o výrazech a mnohočlenech a to maximálně třetího stupně. V učivu o funkcích se moldavští žáci učí nově načrtnout graf lomené a mocninné funkce a vyjmenovat její vlastnosti. Na rozdíl od České republiky se v Moldávii setkáme s učivem o soustavě rovnic, kdy se žáci učí používat metody sčítací, dosazovací a grafické. Tato látka se v Česku učí v posledním, tedy devátém, ročníku. Poměrně těžká látka, se kterou jsem se setkala osobně až na české střední škole, se vyučuje v Moldavsku i v Rusku již v tomto ročníku, a to jsou kvadratické rovnice. Žáci by na konci osmého ročníku měli zvládnout řešit kvadratickou rovnici s jednou neznámou pomocí diskriminantu nebo pomocí rozkladu na součin (viz Tab. 37 a Tab. 40). V Rusku se dále setkáme s učivem, jako jsou lomené výrazy a odmocniny. Žáci se učí částečně odmocnit výraz, načrtnout graf funkce  $y = \sqrt{x}$  a vyjmenovat vlastnosti této funkce.

V geometrii čeští žáci opakují a prohlubují konstrukci rovinných útvarů. Spíše početní téma jsou vlastnosti pravoúhlého trojúhelníku a Pythagorova věta. Čeští, moldavští i ruští žáci se učí řešit praktické úlohy pomocí Pythagorovy věty (viz tab. 35, Tab. 39 a Tab. 42). Dále se žáci učí, v jaké vzájemné poloze může být kruh a přímka

nebo vzájemná poloha dvou kružnic a následně by je měli umět narýsovat. Při osvojování této látky se seznámí s Ludolfovým číslem. Stejnou látku si vštěpují moldavští i ruští žáci. V poslední kapitole se čeští žáci seznamují s prací s půdorysem a nárysem válce a koule. Také se učí vypočítat jejich objem a povrch. V Moldávii se žáci ještě učí, co je to vektor, sčítat a odečítat vektory a také určovat násobek vektoru. Na konci této látky by měl žák umět vypočítat skalární součin dvou vektorů.

Jiné kapitoly, které nejsou zařazeny výše, jsou v České republice kombinatorika a prostorová představivost (viz Tab. 36). Určitě na prostorovou představivost bych zařazovala různé jednoduché úlohy a cvičení již v nižších ročnících, aby se představivost lépe rozvíjela. V Moldávii i v Rusku se žáci věnují základům statistiky (viz Tab. 38 a Tab. 41).

**Tab. 33:** Srovnání učiva – 8. ročník

		Česká republika	Moldavská republika	Ruská federace
8. ročník	aritmetika	Druhá mocnina a odmocnina Výrazy a mnohočleny maximálně druhého stupně Lineární rovnice Matematizace reálné situace	Funkce  Výrazy a mnohočleny maximálně třetího stupně  Rovnice a nerovnice  Kvadratické rovnice	Lomené výrazy  Odmocniny  Kvadratické rovnice a nerovnice
	práce s daty	není uvedeno	Pravděpodobnost Statistika	Základy statistiky
	geometrie	Pravoúhlý trojúhelník, Pythagorova věta  Kruh, kružnice Konstrukce rovinných útvarů  Válec, koule	Pravoúhlý trojúhelník a Pythagorova věta  Kruh, kružnice Podobnost trojúhelníků  Rovnoběžník Vektory	Pravoúhlý trojúhelník, Pythagorova věta  Kruh, kružnice Čtyřúhelníky



Česká republika

**Tab. 34:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 8. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Druhá mocnina a odmocnina</b>	Rozlišuje pojmy umocňování a odmocňování. Určuje z paměti druhou mocninu čísel 1 – 20 a odmocninu těchto mocnin, určuje druhou mocninu a odmocninu přirozených a desetinných čísel pomocí tabulek a kalkulačce. Ovládá pravidla umocňování a odmocňování. Využívá geometrický význam druhé mocniny v praxi.
<b>Výrazy a mnohočleny maximálně druhého stupně</b>	Vysvětlí pojem proměnná, výraz s proměnnou, člen výrazu, jednočlen, mnohočlen, rovnost dvou výrazů. Vypočte hodnotu výrazu. Provádí početní operace s mnohočleny. Provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vytýkání. Umocní dvojčleny a rozloží dvojčleny na součin pomocí vzorců $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$
<b>Lineární rovnice</b>	Řeší lineární rovnice pomocí ekvivalentních úprav a provádí zkoušku správnosti řešení. Rozhodne, jestli má rovnice jedno, nekonečně mnoho nebo nemá řešení. Sestaví rovnici ze zadaných údajů slovní úlohy. Vyjádří neznámou ze vzorce.
<b>Matematizace reálné situace</b>	Matematizuje reálné situace s využitím vlastností rovnic, při řešení úloh označí neznámou a sestaví rovnici. Posoudí reálnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří ho zkouškou.

**Tab. 35:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 8. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Pravoúhlý trojúhelník, Pythagorova věta</b>	Vysvětlí pojmy odvěsna a přepona v pravoúhlém trojúhelníku. Používá Pythagorovu větu pro výpočet třetí strany pravoúhlého trojúhelníku. Vypočítá délku hrany, tělesovou a stěnovou úhlopříčku krychle a kvádra. Řeší praktické úlohy s využitím Pythagorovy věty, situaci načrtne, odhadne výsledek a ověří jeho reálnost, využívá potřebnou matematickou symboliku.

<b>Kruh, kružnice</b>	Definuje a sestrojí kružnici a kruh, vysvětlí vztah mezi poloměrem a průměrem. Určí vzájemnou polohu kružnice a přímky (tečna, sečna, vnější přímka), vzájemnou polohu dvou kružnic (body dotyku) a narýsuje je. Účelně používá tvar zápisu Ludolfova čísla. Vypočítá obvod a obsah kruhu a délku kružnice pomocí vzorců. Využívá Thaletovu kružnici při řešení úloh.
<b>Konstrukce rovinných útvarů</b>	Sestrojí rovinné útvary: trojúhelník, čtyřúhelník, kružnice dle zadaných prvků. Při řešení konstrukční úlohy provádí rozbor úlohy, náčrt, diskusi o počtu řešení, zapisuje postup konstrukce s využitím matematické symboliky.
<b>Válec, koule</b>	Charakterizuje válec a kouli. Pracuje s půdorysem a nárysem válce a koule. Odhaduje a vypočítá jejich objem a povrch. Načrtne a sestrojí síť válce a vymodeluje ho. Načrtne obraz rotačního válce v rovině. Řeší aplikační slovní úlohy s využitím osvojených znalostí o válci a kouli.

**Tab. 36:** Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro Českou republiku – 8. ročník

<b>Nestandardní aplikační úlohy a problémy</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Kombinatorika</b>	Řeší kombinatorické úlohy úsudkem a vysvětlí způsob řešení.
<b>Prostorová představivost</b>	Využívá při řešení netradičních geometrických úloh prostorovou představivost

Moldavská republika

**Tab. 37:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 8. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Výrazy a mnohočleny maximálně třetího stupně</b>	Vypočte hodnotu výrazu. Provádí početní operace s mnohočleny a s lomenými výrazy. Upravuje výrazy na součin pomocí vytýkání a pomocí vzorců.

<b>Funkce</b>	Vysvětlí co je funkce. Určí definiční obor funkce, obor hodnot, funkční hodnotu. Načrtne graf lineární funkce, lomené funkce a mocninné funkce, kde exponent je $1/2$ . Vymenuje vlastnosti těchto funkcí.
<b>Rovnice a nerovnice</b>	Řeší rovnice o dvou neznámých pomocí ekvivalentních úprav. Používá metody: sčítací, dosazovací a grafické při řešení soustavy rovnic. Řeší slovní úlohy, kde se vyskytují dvě neznámé. Řeší nerovnice prvního stupně s jednou neznámou. Výsledek znázorní pomocí intervalu.
<b>Kvadratické rovnice</b>	Řeší kvadratickou rovnici s jednou neznámou. Vysvětlí Viètovy vzorce a využívá je při hledání kořenu. Používá diskriminant při hledání kořenu. Řeší kvadratickou rovnici pomocí rozkladu na součin.

**Tab. 38:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Moldavskou republiku – 8. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Pravděpodobnost</b>	Vysvětlí pojem: jev náhodný, jistý a nemožný na konkrétních příkladech. Zná základní vlastnosti pravděpodobnosti.
<b>Statistika</b>	Vysvětlí pojem: statistický soubor, statistická jednotka, statistický znak. Zobrazí údaje, tvoří grafy a diagramy.

**Tab. 39:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 8. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Podobnost trojúhelníků</b>	Rozlišuje shodné a podobné rovinné útvary. Využívá věty pro podobnost trojúhelníků při řešení slovních úloh.
<b>Kruh, kružnice</b>	Definuje a sestrojí kružnici a kruh. Určí vzájemnou polohu kružnice a přímky (tečna, sečna, vnější přímka) a narýsuje je. Vypočítá obvod a obsah kruhu a délku kružnice pomocí vzorců. Vysvětlí, co je středový a obvodový úhel. Vysloví Thaletovu větu a využívá ji při řešení úloh.

<b>Pravoúhlý trojúhelník a Pythagorova věta</b>	Používá Pythagorovu větu pro výpočet třetí strany pravoúhlého trojúhelníku. Řeší praktické úlohy s využitím Pythagorovy věty. Vyjádří poměr stran pomocí goniometrických funkcí: sinus, cosinus, tangens, kotangens.
<b>Rovnoběžník</b>	Vyjmenuje rovnoběžníky a jejich základní vlastnosti. Sestrojí rovnoběžník na základě slovní úlohy.
<b>Vektory</b>	Vysvětlí pojem vektor. Sečte a odečte vektory. Určí násobek vektoru. Určí souřadnice vektoru. Vypočítá skalární součin dvou vektorů. Zná vlastnosti skalárního součinu. Aplikuje vektory v geometrii a ve fyzice.

#### Ruská federace

**Tab. 40:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 8. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Lomené výrazy</b>	Zjednoduší lomený výraz pomocí početných operací. Řeší rovnice s lomenými výrazy. Načrtne graf lomené funkce a vyjmenuje jeho vlastnosti.
<b>Odmocniny</b>	Vyjmenuje pravidla pro počítání s odmocninami. Určí hodnotu číselného výrazu, kde se vyskytují odmocniny a mocniny. Částečně odmocní výraz. Načrtne graf funkce $y=\sqrt{x}$ a vyjmenuje jeho vlastnosti.
<b>Kvadratické rovnice a nerovnice</b>	Řeší rovnice přes diskriminant a pomocí Viětových vztahů. Řeší lineární nerovnice a zobrazí výsledek pomocí intervalu.

**Tab. 41:** : Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Ruskou federaci – 8. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Základy statistiky</b>	Vysvětlí základní statistické pojmy a použije je. Zaznamenává data pomocí tabulky. Tvoří na základě dat diagramy. Na základě diagramu určí nejmenší a největší hodnotu. Předvede výsledky jednoduchého šetření pomocí grafu.

**Tab. 42:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 8. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Čtyřúhelníky</b>	Rozezná, a načrtne čtyřúhelníky. Popíše vlastnosti a využívá je při konstrukci úlohy. Umí sestrojít čtyřúhelník v počítačovém programu. Udělá rozbor, náčrtek a popis konstrukce. Posoudí správnost výsledku na základě zadané úlohy.
<b>Pravouhlý trojúhelník, Pythagorova věta</b>	Vysvětlí pojmy přepona a odvěsna. Na pravouhlém trojúhelníku vysvětlí základní goniometrické funkce a jejich vztahy. Vypočítá sin, cos, tg, cotg úhlu od 0 do 180 stupňů. Formuluje a dokáže Pythagorovu větu. Řeší příklady, kde využívá Pythagorovu větu.
<b>Kruh, kružnice</b>	Vysvětlí pojem středový a obvodový úhel, sečna a tečna. Vysvětlí kruhovou výseč. Provede konstrukci kružnice opsané i vepsané. Využívá při konstrukčních úlohách Thaletovou kružnici.

### 3.6 9. ročník

Učivo devátého ročníku České republiky, Moldavské republiky a Ruské federace uvádím v Tab. 43. V České republice se žáci deváté třídy v oblasti aritmetiky setkávají se základy finanční matematiky. Učí se porozumět pojmům, jako jsou: jistina, úroková míra, daň, inflace atd., které pravděpodobně použijí později jako dospělí v praxi (viz Tab. 44). Jako další tematický celek, který se čeští žáci učí, jsou soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých. Na základě slovní úlohy by měli být žáci schopni

sestavit lineární soustavu rovnic a následně ji vyřešit. Stejně tomu je i v Moldavsku a Rusku (viz Tab. 48 a Tab. 50). Kromě řešení soustavy rovnic se ruští žáci učí řešit i soustavu nerovnic. Dále se moldavští a ruští žáci věnují kvadratické a mocninné funkci. V Rusku se také učitelé věnují posloupnostem a řadám, a dále kombinatorickým úlohám. Žáci se tak učí řešit příklady na permutaci, variaci a kombinaci. České školy se tomuto, podle mě náročnému tématu na pochopení, věnují až na střední škole.

V geometrii se v Česku vyučují dva tematické celky. Žáci se seznamují s podobností rovinných útvarů a dále se učí charakterizovat jehlan a rotační kužel. Na konci devátého ročníku by měl žák umět vypočítat jejich objem a povrch (viz Tab. 46). Moldavští žáci se věnují spíše opakování z předešlých ročníků. Nově se učí klasifikovat různé typy těles, vyjmenovávat jejich vlastnosti a také se učí počítat jejich povrch a objem (viz Tab. 49). V Rusku se setkávají žáci např. s vektory a také se učí axiomatické věty a jejich důkazy (viz Tab. 51). Tyto tematické celky bych zařadila na střední školu.

V českých základních školách se ještě vyučují témata, která jsou zařazena zvlášť (viz Tab. 45 a Tab. 47). Jedná se o základy statistiky a práci s diagramy. Žáci se učí určit aritmetický průměr, modus a medián. Na konci devátého ročníku by měl žák umět volit vhodné diagramy a typ grafů pro znázornění dat. Jako jedno z posledních témat jsou funkce. Žáci se zabývají definičním oborem a oborem hodnot. Seznamují se s grafem lineárních funkcí, konstantních funkcí a s přímou a nepřímou úměrností. Konečným tématem je aplikovaná matematika. Je důležité, aby si žáci uvědomovali, že matematika není jen teoretická věda, ale že ji využíváme každý den.

**Tab. 43:** Srovnání učiva – 9. ročník

		<b>Česká republika</b>	<b>Moldavská republika</b>	<b>Ruská federace</b>
<b>9. ročník</b>	<b>Aritmetika</b>	Základy finanční matematiky	Mnohočleny	Posloupnosti a řady
		Soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých	Funkce  Rovnice a nerovnice	Funkce  Rovnice a nerovnice  Kombinatorika a pravděpodobnost

	<b>práce s daty</b>	Základy statistiky Diagram Funkce	není uvedeno	není uvedeno
	<b>geometrie</b>	Podobnost Jehlan a rotační kužel	Kruh a kružnice Obsah  Tělesa	Vektory Pravoúhlý trojúhelník  Obsah kruhu a délka kružnice Mnohostěn Axiomatická výstavba geometrie

Česká republika

**Tab. 44:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 9. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Základy finanční matematiky</b>	Objasní a používá základní pojmy finanční matematiky: jistina, úroková míra, úrok, úrokovací doba, daň, inflace. Vypočítá úrok z vkladu za jeden rok a daň z úroku. Zná základní informace o půjčkách a úvěrech.
<b>Soustavy lineárních rovnic o dvou neznámých</b>	Řeší soustavu dvou rovnic se dvěma neznámými metodou dosazovací a sčítací. Řeší slovní úlohy z praxe, provede rozbor úlohy, pro řešení zvolí známý algoritmus nebo řeší úlohu úsudkem, provede zkoušku správnosti řešení.

**Tab. 45:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 9. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Základy statistiky</b>	Vysvětlí základní statistické pojmy: statistický soubor, statistická jednotka, statistický znak, statistické šetření a používá je. Určí četnost, aritmetický průměr, modus, medián. Provede jednoduché statistické šetření, zapíše jeho výsledky a zvolí vhodný diagram k jejich

	znázornění.
<b>Diagram</b>	Volí vhodný diagram a typ grafu pro znázornění dat. Účelně využívá tabulkový kalkulátor, výpočty provádí pomocí vzorců a funkcí, jež nabízí tabulkový kalkulátor.
<b>Funkce</b>	Rozhodne, zda je daná závislost mezi dvěma veličinami funkcí, uvede příklady z běžného života. Určí definiční obor funkce, obor hodnot, funkční hodnotu. Vyjádří lineární funkci, konstantní funkci, přímou a nepřímou úměrnost tabulkou, rovnicí, grafem. Odhalí funkční vztah v textu úlohy. Využívá znalostí o funkcích k řešení praktických úloh.

**Tab. 46:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 9. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Podobnost</b>	Rozlišuje shodné a podobné rovinné útvary. Určí poměr podobnosti z rozměru útvaru a naopak. Využívá věty o podobnosti trojúhelníků (věta sss, usu, sus). Využívá podobnost při řešení slovních úloh, využívá měřítko mapy (plánu) k určení skutečných rozměrů a naopak.
<b>Jehlan a rotační kužel</b>	Charakterizuje jehlan a kužel. Pracuje s jejich půdorysem a nárysem. Využívá při řešení úloh metrické a polohové vlastnosti jehlanu a kuželu. Odhaduje a vypočítá jejich objem a povrch. Využívá Pythagorovu větu při řešení metrických úloh v rovině a prostoru. Narýsuje síť jehlanu a kužele, vymodeluje tato tělesa. Načrtne a sestrojí je ve volném rovnoběžném promítání.

**Tab. 47:** Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro Českou republiku – 9. ročník

<b>Nestandardní aplikační úlohy a problémy</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Aplikovaná matematika</b>	Řeší úlohy na prostorovou představivost s využitím poznatků a dovedností z jiných tematických a vzdělávacích oblastí.



Moldavská republika

**Tab. 48:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 9. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Mnohočleny</b>	Provede početní operace s mnohočleny. Upraví mnohočlen. Dělí mnohočlen mnohočlenem.
<b>Funkce</b>	Načrtne a popíše funkci. Vytvoří inverzní funkci. Načrtne graf kvadratické funkce, mocninné funkce. Popíše vlastnosti těchto funkcí.
<b>Rovnice a nerovnice</b>	Řeší racionální rovnice a nerovnice. Řeší nerovnice druhého stupně. Výsledek znázorní na intervalu a graficky. Sestaví soustavu rovnic na základě slovní úlohy.

**Tab. 49:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 9. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Kruh a kružnice</b>	Ví, co je kruh, kružnice, tečna ke kružnici, tětiva kružnice, kruhový oblouk, kruhová výseč, středový a obvodový úhel. Sestrojí kružnici opsanou a vepsanou trojúhelníku a rovnoběžníku. Spočítá obsah a obvod kruhu.
<b>Obsah</b>	Spočítá obsah trojúhelníku, rovnoběžníku, lichoběžníku šestiúhelníku a rovnostranného trojúhelníku.
<b>Tělesa</b>	Klasifikuje tělesa: hranol, šikmý hranol, pravidelný hranol, krychle, jehlan, komolý jehlan, válec, rotační kužel, koule. Vyjmenuje jejich vlastnosti. Vypočítá jejich povrch a objem. Používá a převádí jednotky délky, obsahu a objemu.

**Tab. 50:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 9. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Funkce</b>	Načrtne a popíše funkci. Načrtne graf kvadratické funkce, mocninné funkce. Popíše vlastnosti těchto funkcí.
<b>Rovnice a nerovnice</b>	Řeší racionální rovnice a nerovnice. Řeší nerovnice druhého stupně. Výsledek znázorní na intervalu a graficky. Řeší soustavu rovnic a nerovnic pomocí sčítací a dosazovací metody. Sestaví soustavu rovnic na základě slovní úlohy.
<b>Posloupnosti a řady</b>	Vysvětlí, co je aritmetická a geometrická posloupnost. Vyčíslí členy posloupnosti podle n-tého členu nebo pomocí vzorce. Řeší příklady z praktického života. Zobrazí je graficky.
<b>Kombinatorika a pravděpodobnost</b>	Řeší kombinatorické úlohy: permutace, variace, kombinace. Provádí náhodné experimenty i za pomoci modelu v počítači. Vypočítá četnost náhodných jevů. Vyhodnotí pravděpodobnost jevu pomocí vlastních zkušeností.

**Tab. 51:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 9. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Vektory</b>	Vysvětlí pojem vektor. Sečte a odečte vektory. Určí násobek vektoru. Vyčíslí úhel mezi vektory. Používá skalární součin vektorů při řešení úloh.
<b>Pravouhlý trojúhelník</b>	Vyjádří poměr stran pomocí goniometrických funkcí: sinus, cosinus, tangens, kotangens. Využívá při řešení úloh trigonometrické vzorce.
<b>Obsah kruhu a délka kružnice</b>	Vyvodí vzorce pro výpočet délky kružnice, obsahu kruhové výseče. Vypočítá obvod, obsah kruhu a délku kružnice. Formuluje a dokazuje teorie o kružnici opsané i vepsané mnohoúhelníků. Modeluje slovní úlohy pomocí náčrtku. Provádí diskusi o správnosti výsledku na základě zadání.

<b>Mnohostěn</b>	Charakterizuje mnohostěn a jeho vlastnosti. Vysvětlí, co je objem mnohostěnu a jaký je jeho povrch a vypočítá to. Umí sestrojít a rozpoznat mnohostěn.
<b>Axiomatická výstavba geometrie</b>	Vysloví axiomatické věty a jejich důkazy. Provádí samostatně jednoduché důkazy axiomatických vět.

### 3.7 Shrnutí

V této kapitole jsem srovnala tematické plány druhého stupně základních škol České republiky, Moldavské republiky a Ruské federace. Některé učivo se značně odlišuje. Pravděpodobně je to dané tím, že všichni žáci devátého ročníku v Moldavsku i Rusku vykonávají závěrečné zkoušky ze čtyř předmětů. Matematika je jeden z předmětů, ze kterých jsou žáci zkoušeni. Moldavští i ruští žáci jsou v probíraném učivu matematiky napřed. Již v pátém ročníku se objevují v aritmetice témata, která jsou v Česku vyučována v pozdějších ročnících. Je to možná dané tím, že v Rusku i Moldavsku pátým ročníkem začíná druhý stupeň. Jelikož u žáků v tomto věku se stále rozvíjí konkrétní a abstraktní myšlení, nemyslím si, že je vhodné zařazovat např. zlomky a výrazy do páté třídy. Dle mého názoru je to složitá látka na pochopení, která vyžaduje velkou pozornost.

Ve starších ročnících v Moldavsku a Rusku se objevuje učivo, se kterým jsem se osobně setkala až na střední škole v Česku. Jsou to např. vektory. Moldavští i Ruští žáci by na konci deváté třídy měli být schopní sečíst a odečíst vektory a používat skalární součin vektorů při řešení úloh. Také se tito žáci učí na rozdíl od českých mocninné a kvadratické funkce. Pro přesnější výzkum by bylo vhodné navštívit tyto země a pochopit celý systém učiva na základních školách v roli učitele.

## 4 Analýza učebnic matematiky

V této kapitole porovnám moldavskou, ruskou a českou učebnici matematiky. Důvodem různorodosti ročníku učebnic, jsou tematické plány daných zemí. Při analýze a porovnání tematických plánů a dílčích výstupů žáka České republiky s Moldavskou republikou a Ruskou federací, jsem se rozhodla porovnat učebnice pátého ročníku Moldavska a Ruska s učebnicí sedmého ročníku Česka, protože kurikulum v pátém ročníku v cizích zkoumaných zemích je stejné jako u nás v České republice. Zkoumám didaktickou vybavenost učebnic a rozebírám podle stanovených kritérií vybranou kapitolu „Zlomky“.

Soubor zkoumaných učebnic uvedených v tab. 52 mají schvalovací doložku udělenou Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, Ministerstvem pro školství a vědu Ruské federace a Ministerstvem školství, kultury a vědy Moldavské republiky.

**Tab. 52:** Přehled zkoumaných učebnic matematiky

Nakladatelství	Název učebnice	Autor
Prut (moldavská učebnice)	Matematika - učebnice pro 5. třídu	Achiri, I.; Braicov, A.; Spuntenco, O.; Ursu, L.
Prosveščenie (ruská učebnice)	Matematika - 5. třída	Nikolskii, S.; Potapov, M.; Rešetnikov, N.; Ševkin, A.
Fraus (česká učebnice)	Matematika 7 pro ZŠ a víceletá gymnázia - Aritmetika	Binterová, H.; Fuchs, E.; Tlustý, P.

### 4.1 Měření didaktické vybavenosti

Řada odborníků používá ověřené procedury, které lze aplikovat na učebnice různých předmětů, ročníků a druhů škol. Knecht, Janík a kol. (2008, str. 28) uvádějí ve stručném přehledu práce, ve kterých se využívaly různé metody zkoumání učebnic:

- Měření obtížnosti textu učebnic;
- Měření sémantické koherence textu a pojmové zatížení textu;
- Měření didaktické vybavenosti učebnic;
- Obsahová analýza učebnic.

K výzkumu učebnic uvedených v Tab. 52 jsem si vybrala metodu měření didaktické vybavenosti učebnic pro ucelený pohled na tyto didaktické pomůcky.

Měření se provádí pomocí analytického nástroje a to míry didaktické vybavenosti učebnice. Tato míra je založená na posuzování rozsahu využití strukturních (verbálních a obrázkových) složek. Výhodou této míry je to, že je univerzálně aplikovatelná, může být uplatněná při vyhodnocení různých předmětů, studijních oborů, ročníků a druhů škol.

Princip analýzy měření didaktické vybavenosti popisuje Průcha (1998, str. 94) takto: „V struktuře učebnic rozlišujeme 36 komponentů. Každý z komponentů plní určitou specifickou funkci a k tomu používá specifický způsob svého vyjádření. Kteroukoli učebnici lze popsat na základě toho, které z komponentů jsou v ní zastoupeny a které nikoliv.“

Jednotlivé složky didaktické vybavenosti učebnic jsou rozděleny do 3 skupin podle příslušné didaktické funkce komponentů a tyto skupiny jsou dále rozčleněny do 2 podskupin podle způsobu vyjádření určité složky v učebnici. V následujícím obrázku je celkový přehled didaktické vybavenosti.



Obr. 1: Didaktická vybavenost učebnic (Průcha, 1998, str. 95)

Dle této struktury se počítá didaktická vybavenost učebnic. Průcha (1998) uvádí následný postup:

1. Ve vybrané učebnici se určuje výskyt jednotlivých strukturních komponentů. Ty se pak zaznamenávají do speciálních archů se základními údaji o učebnici.
2. Koeficienty se vypočítávají na základě zjištěných hodnot:
  - a) dílčí koeficienty didaktické vybavenosti učebnice:
    - koeficient využití aparátu prezentace učiva (E I)
    - koeficient využití aparátu řízení učení (E II)
    - koeficient využití aparátu orientačního (E III)
    - koeficient využití verbálních komponentů (E v)
    - koeficient využití obrázkových komponentů (E o)
  - b) celkový koeficient didaktické vybavenosti učebnice (E)

Všechny tyto koeficienty dosahují teoretických hodnot v mezích 0 – 100 %. Hodnoty jsou uvedené v tabulkách didaktické vybavenosti učebnic. Při hodnocení platí následující tvrzení: čím více se hodnota (E) zkoumané učebnice blíží maximální hranici (100 %), tím je její didaktická vybavenost vyšší. Horní mez představuje teoretickou (ideální) hodnotu, sloužící jako porovnávací kritérium při zkoumání konkrétních učebnic.

3. Jako poslední krok analýzy je interpretace hodnot představených koeficientů: pomocí těchto koeficientů lze exaktně určit, jak konkrétní učebnice využívají/nevyžívají možnosti z existujícího souboru strukturních komponentů učebnic. Podle toho lze vyvozovat, v kterých didaktických funkcích je daná učebnice vhodně/nevhodně konstruována.

Pro vytvoření tabulek didaktické vybavenosti učebnic je potřeba celkový seznam všech komponentů. Tento podrobný výčet uvádí Průcha (1998, str. 141-142) takto:

## **STRUKTURNÍ KOMPONENTY UČEBNICE**

### **I. APARÁT PREZENTACE UČIVA**

#### **(A) verbální komponenty**

1. výkladový text prostý
2. výkladový text zpřehledněný (přehledová schémata, tabulky aj. k výkladu učiva)
3. shrnutí učiva k celému ročníku
4. shrnutí učiva k tématům (kapitolám, lekcím)
5. shrnutí učiva k předchozímu ročníku
6. doplňující texty (dokumentační materiál, citace z pramenů, statistické tabulky aj.)
7. poznámky a vysvětlivky
8. podtexty k vyobrazením
9. slovníčky pojmů, cizích slov aj. (s vysvětlením)

#### **(B) obrazové komponenty**

1. umělecká ilustrace
2. nauková ilustrace (schematické kresby, modely, aj.)
3. fotografie
4. mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy aj.
5. obrazová prezentace barevná (tj. použití nejméně jedné barvy odlišné od barvy běžného textu)

### **II. APARÁT ŘÍDÍCÍ UČENÍ**

#### **(C) verbální komponenty**

1. předmluva (úvod do předmětu, ročníku pro žáky)
2. návod k práci s učebnicí (pro žáky a/nebo učitele)

3. stimulace celková (podněty k zamyšlení, otázky aj. před celkovým učivem ročníku)
4. stimulace detailní (podněty k zamyšlení, otázky aj. před nebo v průběhu lekcí, témat)
5. odlišení úrovní učiva (základní – rozšiřující, povinné – nepovinné apod.)
6. otázky a úkoly za témata, lekce
7. otázky a úkoly k celému ročníku (opakování)
8. otázky a úkoly k předchozímu ročníku (opakování)
9. instrukce k úkolům komplexnější povahy (návody k pokusům, laboratorním pracím, pozorováním, aj.)
10. náměty pro mimoškolní činnosti s využitím učiva (aplikace)
11. explicitní vyjádření cílů učení pro žáky
12. prostředky a/nebo instrukce k sebehodnocení pro žáky (testy a jiné způsoby hodnocení výsledků učení)
13. výsledky úkolů a cvičení (správná řešení, správné odpovědi apod.)
14. odkazy na jiné zdroje informací (bibliografie, doporučená literatura aj.)

(D) obrazové komponenty

1. grafické symboly vyznačující určité části textu (poučky, pravidla, úkoly, cvičení aj.)
2. užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu
3. užití zvláštního písma (tučné písmo, kurzíva aj.) pro určité části verbálního textu
4. využití přední nebo zadní obálky (předsádky) pro schémata, tabulky aj.

III. APARÁT ORIENTAČNÍ

(E) verbální komponenty

1. obsah učebnice
2. členění učebnice na tematické bloky, kapitoly, lekce aj.
3. marginálie, výhmaty, živá záhlaví aj.
4. rejstřík (věcný, jmenný, smíšený)



Přesné hodnoty didaktické vybavenosti učebnice, se zjišťují pomocí výpočtu koeficientů. V konkrétní učebnici se zjišťuje výskyt jednotlivých strukturních komponentů podle seznamu uvedeného výše. Jednotlivé komponenty se zaznamenávají do archů se základními údaji o učebnicích. Mezi základní údaje patří: autor/autoři, místo a rok vydání, nakladatelství a počet stran. Zapisuje se pouze, zda určitý komponent je/není v učebnici využit, bez ohledu na četnost využití. Po shromáždění dat se vypočítávají koeficienty, které charakterizují didaktickou vybavenost učebnice. Tyto koeficienty se vypočítávají jako procentuální podíl počtu reálně využitých komponentů z počtu možných komponentů. Např. využívá-li zkoumaná učebnice pro aparát řídicí učení (E II) 10 komponent z 18 možných, její koeficient využití aparátu řídicí učení se vypočítá následovně:

$$EII = \frac{10}{18} * 100 = 55,5 \%$$

Stejně se vypočítává i koeficient celkové didaktické vybavenosti učebnice jako podíl realizovaných komponentů z celkového počtu všech možných komponentů, který je 36.

#### 4.1.1 Výsledky měření didaktické vybavenosti učebnic

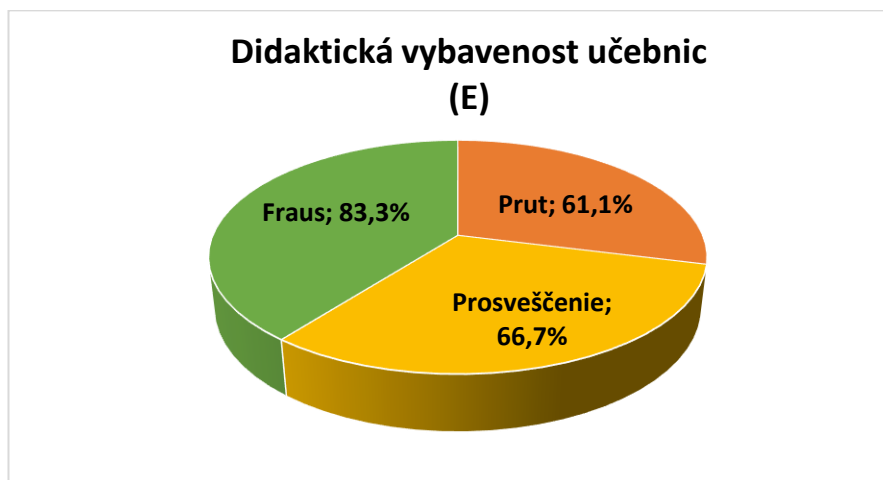
Míra (E) byla aplikovaná na souboru třech učebnic pro 5. ročník ruské a moldavské základní školy a pro 7. ročník české základní školy. Výsledky měření didaktické vybavenosti jsem zaznamenala v tabulkách a grafech, ve kterých jsou zaznamenány hodnoty koeficientů didaktické vybavenosti. Grafické zpracování je nápomocné k přehlednému porovnání učebnic z hlediska jednotlivých koeficientů. Podrobná analýza výskytu komponentu ke každé vybrané učebnici je uvedena v Příloha 3 v tzv. záznamech učebnice.

**Tab. 53:** Hodnoty didaktické vybavenosti učebnic

Nakladatelství	E I	E II	E III	E v	E o	E
<b>Prut</b>	71,4	50	75	51,9	88,9	61,1
<b>Prosveščenie</b>	64,3	61,1	100	59,3	88,9	66,7
<b>Fraus</b>	92,9	77,8	75	81,5	88,9	83,3

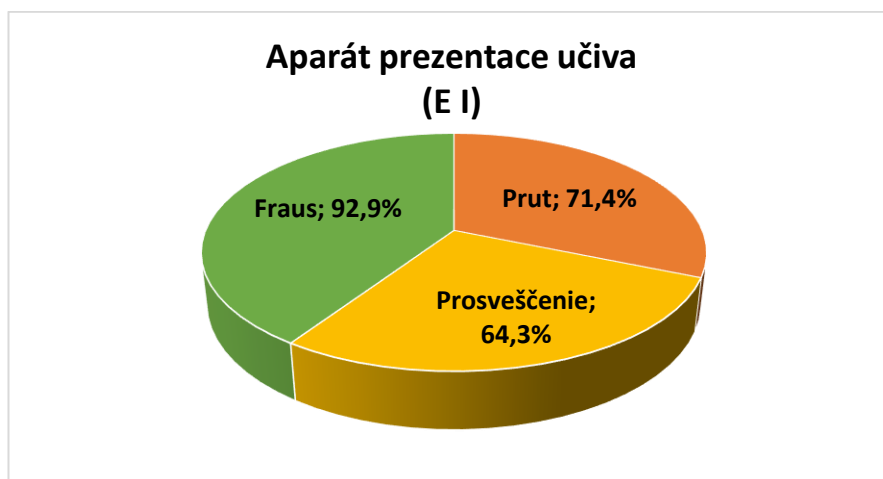
Pozn.: Uvedené hodnoty jsou v procentech.

**Graf 1:** Didaktická vybavenost učebnic (E)



Graf č. 1 zobrazuje celkový koeficient didaktické vybavenosti. Významný rozdíl hodnoty (E) je mezi českou učebnicí nakladatelství FRAUS a učebnicemi ruského nakladatelství PROSVEŠČENIE a moldavského nakladatelství PRUT. Česká učebnice dosahuje hodnotu 83,3 % která je nejbližší možnému maximu 100 %. Na druhém místě je ruská učebnice s hodnotou 66,7 %, která se tolik neliší od učebnice moldavské v porovnání na třetím místě s hodnotou 61,1 %. Jednotlivé rozdíly celkové prezentace učiva, řízení učiva a funkce orientační jsou uvedené v následujících grafech.

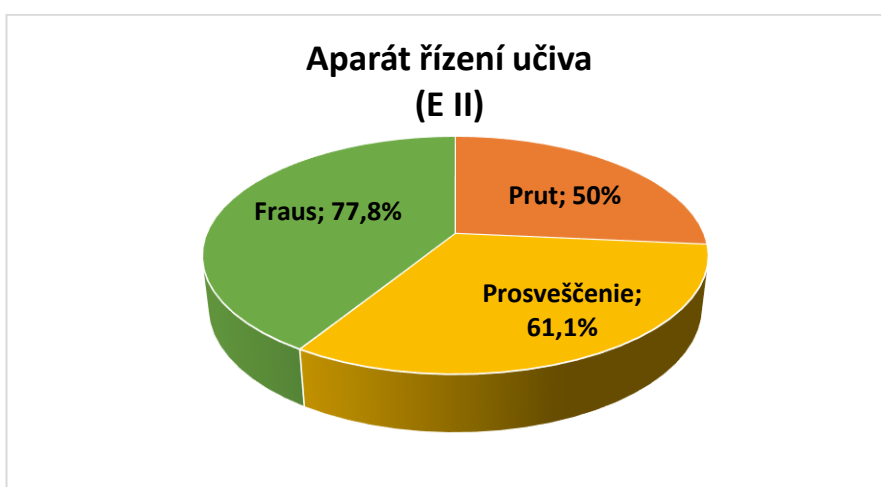
**Graf 2:** Aparát prezentace učiva (E I)



V grafu č. 2 jsou srovnávací hodnoty učebnic v koeficientu využití aparátu prezentace učiva. Pomocí tohoto aparátu sledujeme, jak učebnice celkově předkládá

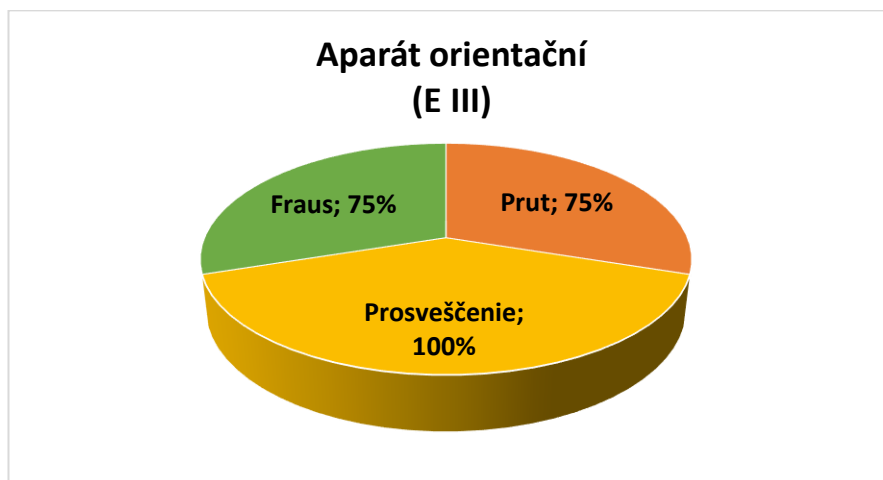
žákům soubor informací obsahující učivo. Nejvyšší hodnotu 92,9 % dosáhla učebnice nakladatelství FRAUS. Jediná komponenta patřící mezi verbální, která chyběla k dosažení 100 %, bylo shrnutí učiva k celému ročníku. Dostatečnou vybavenost má i moldavská učebnice s hodnotou 71,4 %. Ruská učebnice od nakladatelství PROSVEŠČENIE dosáhla hodnotu 64,3 %. Těto učebnici ve verbálních komponentech aparátu prezentace učiva chybělo např. shrnutí učiva k tématům, poznámky a vysvětlivky aj. Obrazové komponenty v tomto aparátu, které slouží i jako motivace pro žáky, obsahovaly všechny učebnice.

**Graf 3:** Aparát řízení učiva (E II)



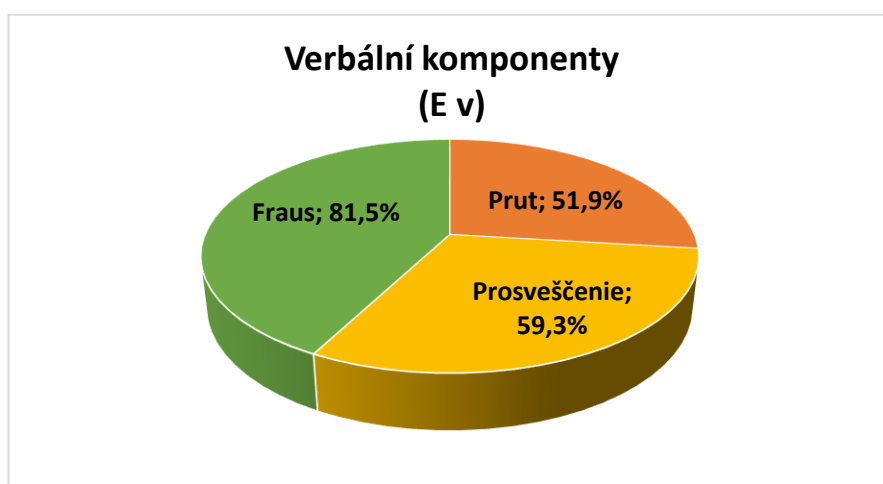
Graf č. 3 znázorňuje hodnoty koeficientů aparátu řízení učiva. Čím více komponentů obsahuje tento aparát tím kvalitnější je učebnice z hlediska řízení učiva. Nejvyšší hodnotu dosáhla česká učebnice s hodnotou 77,8 %. Obsahuje komponenty, které zbylé dvě učebnice nemají. Např. na začátku této učebnice najdeme souhrn cvičení k předchozímu ročníku a také náměty na mimoškolní aktivity s využitím učiva. Učebnice nakladatelství PROSVEŠČENIE dosáhla hodnotu 61,1 %. Moldavská učebnice obsahuje jen polovinu komponentu tohoto aparátu, proto její hodnota dosahuje jen 50 %. Ani jedna z učebnic nevyužívá přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky nebo pro něco jiného.

**Graf 4:** Aparát orientační (E III)



V grafu č. 4 najdeme hodnoty aparátu orientačního. Slouží k tomu, aby se uživatel učebnice orientoval snadno a rychle. Tento aparát obsahuje jen 4 komponenty, proto se hodnoty učebnic mohou shodovat. Skutečně tomu tak je u české a moldavské učebnice, jejichž hodnoty se rovnají 75 %. Ruská učebnice nakladatelství PROSVEŠČENIE jako jediná obsahuje rejstřík, to je důvod proč má maximální hodnotu 100 % v aparátu orientačním.

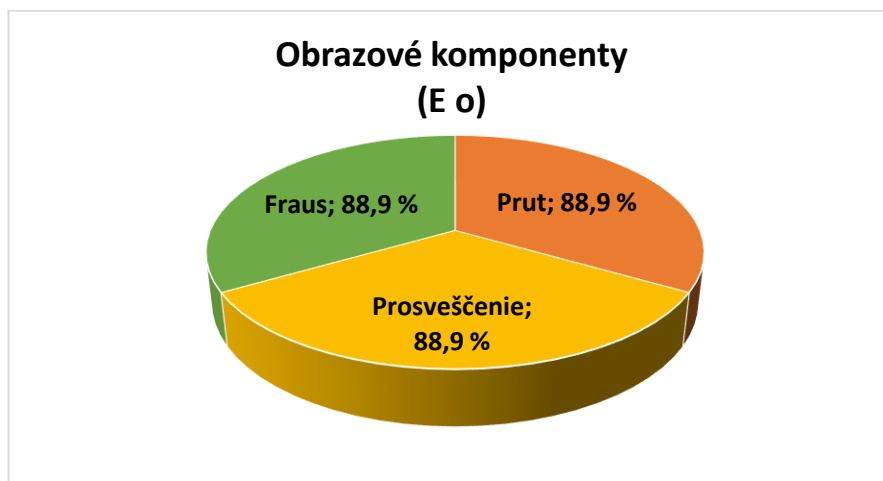
**Graf 5:** Verbální komponenty (E v)



Verbální komponenty jsou obsaženy v aparátu prezentace učiva, v aparátu řídicí učivo i v aparátu orientačním. Celkem verbálních komponentů je 27. Graf č. 5 nám znázorňuje, do jaké míry tyto učebnice verbálních komponentů využívají. Nejvíce

procent obsahuje česká učebnice, celkem 81,5 %. Konkrétně tato učebnice využívá celkem 22 komponent. Průměrné hodnoty má učebnice moldavská a to 51,9 %. Mezi těmito hodnotami má ruská učebnice celkem 59,3 %.

**Graf 6:** Obrazové komponenty (E o)



V grafu č. 6 jsou znázorněny hodnoty obrazových komponentů. Tyto komponenty slouží k analýze obsažených obrazových materiálů. Nutno připomenout, že se zaznamenává pouze to, zda komponent je využit či nikoliv, bez ohledu na četnost využití. V grafu je vidět, že všechny učebnice mají stejnou hodnotu a to 88,9 %. Také všem třem učebnicím chybí stejný obrazový komponent z aparátu řídicí učení a to využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.

#### **4.1.2 Sumarizace analýzy didaktické vybavenosti učebnic**

Analýza didaktické vybavenosti učebnic byla provedená na souboru třech učebnic třech různých zemí. Nejlépe didakticky vybavená učebnice je česká z nakladatelství FRAUS vydaná v roce 2008. Celkový koeficient didaktické vybavenosti této učebnice dosáhl hodnoty 83,3 %. Moldavská a ruská učebnice dosáhla průměrných hodnot a to 61,1 % a 66,7 %. Pokud se na tyto analyzované učebnice podíváme podrobněji z hlediska komponent jednotlivých aparátů, najdeme značné rozdíly až na

výjimku koeficientu využití obrazových komponentů. V těchto komponentech hodnoty všech zkoumaných učebnic byli stejné a to 88,9 %.

Pokud bych vybírala z těchto třech učebnic matematiky, kterou využiji v praxi, volila bych českou učebnici nakladatelství Fraus. Je přehledná, má srozumitelně vysvětlené probírané látky, také má hodně zajímavých obrazových komponentů a proto si myslím, že i pro žáky by byla vhodnější a zajímavější didaktickou pomůckou.

## 4.2 Analýza učebnic na základě kritérií

V této části práce analyzuji v učebnicích uvedených v Tab. 52 kapitolu „Zlomky“. V příloze 4 jsou k vidění ukázky z jednotlivých učebnic. Zkoumám je a porovnávám na základě tři kritérií, které jsem si stanovila. Neopírají se o žádný výzkum, tudíž nebyla ověřena validita ani reliabilita. Kritéria zní takto:

- motivace;
- druh použitých didaktických modelů;
- druhy úloh na procvičení aditivních operací se zlomky.

### Zlomky

V poměrně náročném procesu vytváření si matematických poznatků/pojmů, které jsou charakteristické pro matematické vzdělání, uvádí Hejný a kol. (1989, str. 23) několik etap:

- etapa motivace
- etapa separovaných modelů
- etapa univerzálního modelu
- etapa poznatku/pojmu
- etapa krystalizace

Žáci se setkávají se zlomky, aniž by si toho byli vědomi, v různých odvětvích, jako např. nakupování, sport, vaření a cestování, již v předškolním věku – v rodině i

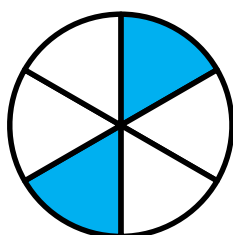
v mateřské škole. Ukázkou často užívaných slovních spojení mohou být: koupíme půlku chleba a čtvrt másla, vlak má zpoždění tři čtvrtě hodiny, na odměrce naměříme pětinu litru vody, hokejový zápas se dělí na třetiny, atd. Uvedená slovní spojení jsou z praktického života a děti se s nimi neustále setkávají.

Při vymezení pojmu zlomek nemohu opomenout, že zlomky jsou zahrnuty v kategorii racionálních čísel. Odvárko a Kadleček (1999, str. 65) uvádějí definici racionálních čísel takto: „Jsou to čísla, která můžeme zapsat ve tvaru zlomku, jehož číselník i jmenovatel jsou celá čísla (a jmenovatel je různý od nuly).“ Definice podle Diviška (1989, str. 66) zní takto: „*Názvem racionální číslo označujeme množinu všech navzájem ekvivalentních zlomků, tj. zlomků, které se sobě rovnají. Zlomkem rozumíme uspořádanou dvojici čísel  $a, b \neq 0$ , kterou zapisujeme ve tvaru  $\frac{a}{b}$ .*“

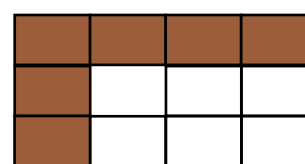
Pro zavedení zlomku uvádí Hejný a kol. (1989, str. 69) následující modely: 1. tyč, deska = úsečka; 2. koláč, dort = kruh; 3. čokoláda = obdélník nakreslený na čtverečkovém papíru. Každý model představuje pevnou jednotku, kterou dělíme na části.



1. Tyčový model



2. Kruhový model



3. Obdélníkový model

Podle RVP ZV by měli žáci z druhého stupně základní školy z oblasti zlomků znát a chápat následující učivo: zlomek jako část celku, znázornění zlomků na číselné ose, rozšiřování a krácení zlomků, smíšení zlomky, porovnání zlomků, početní operace

se zlomky a složené zlomky. Na základě zkoumaných kritérií se zaměřím pouze na aditivní operace se zlomky.

Zlomky můžeme sčítat, odčítat, násobit a dělit stejně jako přirozená čísla (Herman, 1994).

- Sčítání zlomků

Zlomky můžeme sčítat tehdy, když mají stejného jmenovatele (stejný základ).  
Př. se stejným jmenovatelem:  $\frac{3}{5} + \frac{6}{5} = \frac{9}{5}$ , pokud mají sčítané zlomky ve jmenovateli různá čísla, musíme je převést na stejného tzv. společného jmenovatele. Společný jmenovatel je nejmenší společný násobek obou čísel ve jmenovateli. Obecně platná definice pro sčítání zlomků je:  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$ . Postup podle obecného vzorce na příkladu je následující:  $\frac{3}{4} + \frac{8}{3} = \frac{3*3}{4*3} + \frac{8*4}{4*3} = \frac{9}{12} + \frac{32}{12} = \frac{41}{12}$

- Odčítání zlomků

Odčítání zlomků je totožné jako sčítání, pouze výsledné čitatele nesčítáme, ale odečítáme. Obecný vzorec pro odečítání zlomků je:  $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad-bc}{bd}$ . Jednoduchý příklad je vyřešený za použití obecného vzorce:

$$\frac{7}{4} - \frac{5}{6} = \frac{7*6}{4*6} - \frac{5*4}{4*6} = \frac{42}{24} - \frac{20}{24} = \frac{22}{24} = \frac{11}{12}$$

#### 4.2.1 Moldavská učebnice matematiky nakladatelství Prut

Tato učebnice je určena žákům páté třídy. Kapitola zlomků se dělí na podkapitoly: Představa zlomku, Srovnání a určení pořadí, Sčítání zlomků, Odčítání zlomků, Zjištění zlomku z celku. Poslední podkapitola je označená jako volitelná a počítají se v ní příklady typu: „Zjistěte číslo jestliže:  $\frac{2}{3}$  z čísla je rovno 16“ (str. 115).

#### Motivace

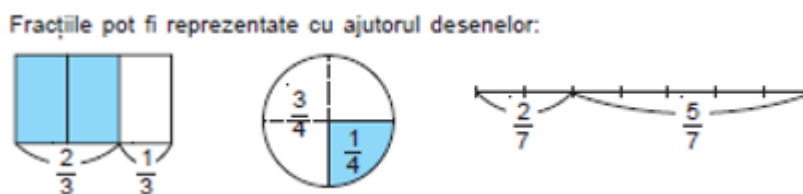
Motivace v této učebnici zcela chybí. Autoři hned na začátku kapitoly vysvětlují, co je to zlomek. Myslím si, že to není správně. Motivace je text, který slouží k uvedení



do učiva, k vysvětlení, proč se konkrétní učivo probírá a také k zaujetí žáka k aktivní činnosti. Proto si myslím, že motivační text na začátku nové kapitoly, by neměl chybět.

### **Druh použitých didaktických modelů**

Pro zavádění zlomků využili autoři model spojitý obdélníkový - tabulkovou čokoládu, kdy uvádějí příklad, že čokoláda byla rozdělná na osm stejných částí a Dana si jednu z osmi částí vzala, tedy si odebrala  $\frac{1}{8}$ . Také upozorňují žáky, že zlomky mohou být zobrazeny i pomocí jiných obrázků, které jsou zobrazeny na obr. 1.



**Obr. 1:** Reprezentace zlomků (str. 87)

### **Druhy úloh na procvičení aditivních operací se zlomky**

Na úvod sčítání zlomků je slovní úloha na Obr. 2: „Skupina dětí byla na turistickém pochodu. První den ušly  $\frac{3}{7}$  cesty, v den druhý ušly  $\frac{2}{7}$  cesty. Jakou část cesty ušly děti dohromady?“ autoři uvádí i její řešení na číselné ose. Žáci by si tím měli uvědomit, že jmenovatel zůstává stejný a sčítají se pouze čitatele. Dále je uvedeno, co by si žáci měli pamatovat a dva řešené příklady.

- Un grup de copii a efectuat un marș turistic. În prima zi ei au parcurs  $\frac{3}{7}$  din traseu, iar în ziua a doua –  $\frac{2}{7}$  din traseu. Ce parte din traseu au parcurs în total copiii în ambele zile?

Rezolvare:

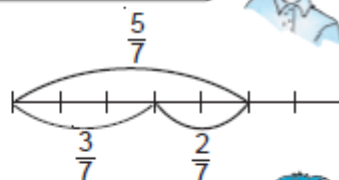
$$\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = ?$$

Fracția  $\frac{3}{7}$  reprezintă trei unități fracționare, iar fracția  $\frac{2}{7}$  – două unități fracționare. În total avem  $3 + 2 = 5$  (unități fracționare).

Deci,  $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$ .

Răspuns:  $\frac{5}{7}$  din traseu.

Trebuie să adunăm două fracții cu același numitor.



Am înțeles! Numărătorii se adună, iar numitorul rămâne același.



**Obr. 2:** Úvodní slovní úloha na sčítání zlomků se stejnými jmenovateli (str. 104)

Hned po úloze jak se sčítají zlomky se stejnými jmenovateli, je uvedena řešená slovní úloha, jak se sčítají zlomky s různými jmenovateli. Žáci si tedy mají zapamatovat, že prvně musí převést zlomek na společný jmenovatel a poté sečtou zlomky se stejným jmenovatelem. Na obr. 3 jsou zobrazené řešené příklady.

Exemple:

a)  $\frac{2}{5} + \frac{1}{15} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 3} + \frac{1}{15} = \frac{6}{15} + \frac{1}{15} = \frac{7}{15}$ ;

b)  $\frac{3}{7} + \frac{2}{21} = \frac{3 \cdot 3}{7 \cdot 3} + \frac{2}{21} = \frac{9}{21} + \frac{2}{21} = \frac{11}{21}$ .


**Obr. 3:** Řešené příklady na sčítání zlomků s různými jmenovateli

Procvičování příkladu ke kapitole je vždy až na jejím konci. Příklady mají různou obtížnost. Vyskytují se úlohy aritmetické, slovní úlohy, úlohy na doplnění tabulek a vyjádření vybarvené plochy.

Odečítání zlomků se stejným jmenovatelem autoři uvádějí opět prostřednictvím slovní úlohy: „Ve dvou dnech, jedna skupina turistů ušla  $\frac{5}{7}$  cesty. Jakou část cesty ušla během druhého dne, když během prvního dne ušla  $\frac{3}{7}$  cesty.“ (str. 108). Úloha je názorně

vyřešená a doplněna i řešením na číselné ose. Následuje i pravidlo pro odečítání zlomků s různými jmenovateli. Na konci kapitoly si žáci mohou procvičit znalosti, které získali, a zahrát si hru, kterou uvádím na obr. 4.

Hra spočívá v tom, že žák musí co v nejkratším čase odhadnout, kterému symbolu z Egypta přísluší znaménko plus a kterému mínus, jestliže jedna řešená úloha je nepravdivá.



16. Matematicienii din Egiptul antic foloseau în locul semnelor „+” și „-” semnele „ $\Delta$ ” și „ $\nabla$ ” („picioare care merg”). Cine află mai repede ce operație se nota prin fiecare dintre aceste semne, dacă se știe că din egalitățile

$\frac{6}{20} \Delta \frac{3}{20} = \frac{9}{20}$ ,	$\frac{7}{20} \Delta \frac{1}{20} = \frac{8}{20}$ ,
$\frac{6}{20} \nabla \frac{4}{20} = \frac{10}{20}$ ,	$\frac{5}{20} \nabla \frac{3}{20} = \frac{2}{20}$

trei sînt adevărate și una este falsă.

**Obr. 4:** Hra na sčítání a odčítání zlomku (str. 111)

#### 4.2.2 Ruská učebnice matematiky nakladatelství Prosveščenie

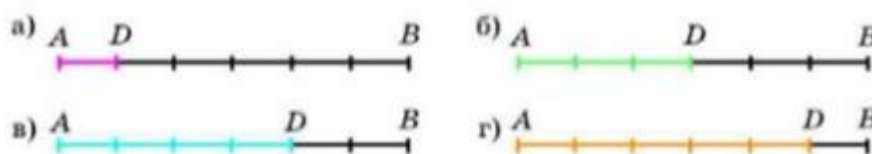
V této kapitole se ruští žáci setkají s pojmem zlomek, rovnost zlomků, krácení zlomků, společný jmenovatel, porovnání zlomků, smíšená čísla.

##### **Motivace**

Ruská učebnice matematiky na úvod kapitoly se zlomky má motivační text: „V této kapitole byste si měli osvojit zlomky. Naučíte se je porovnávat, provádět s nimi čtyři aritmetické operace, používat pravidla pro sčítání a násobení zlomků, které využijete při krácení a rozšiřování zlomků. Tyto poznatky nebudete využívat jen v páté a šesté třídě, ale také při studiu algebry, fyziky a dalších školních předmětů ve vyšších ročnících. V této kapitole se setkáte se zlomkovými příklady a příklady na společnou práci, mezi kterými jsou i zajímavé historické úlohy.“ (str. 165).

## Druh použitých didaktických modelů

Při zavádění zlomků autoři využívají model úsečky pouze slovně: „Když úsečku o délce 1 cm rozdělíme na dvě stejné části, tak každá z nich bude mít polovinu centimetru. To zapíšeme takto:  $\frac{1}{2}$  cm.“ (str. 165). Pro lepší představu uvádějí praktické příklady ze života, např. rozdělení jednoho kilogramu cukru do čtyř sáčků, rozdělení celého chleba na tři části atd. Grafické znázornění učebnice najdeme až v procvičovacích úlohách. Příklad takové úlohy uvádím na obr. 5, kde zadání zní: „Úsečka AB je rozdělena na šest stejných částí. Jakou část úsečky AB tvoří úsečka AD?“



Obr. 5: Grafická úloha (str. 166)

## Druhy úloh na procvičení aditivních operací se zlomky

Sčítání zlomků se stejným jmenovatelem je zavedeno pomocí slovní geometrické úlohy s grafickým znázorněním, kde uvádějí i řešení (viz obr. 6): „Na obrázku 162 je zobrazená úsečka AB, rozdělená na 9 stejných částí. Když délka úsečky AB je 1, tak  $AC = \frac{2}{9}$ ,  $CD = \frac{3}{9}$ ,  $AD = \frac{5}{9}$ . Délka úsečky AD se rovná součtu úsečky AC a CD“.

На рисунке 162 изображен отрезок AB, разделённый на 9 равных частей. Если принять длину отрезка AB за 1, то  $AC = \frac{2}{9}$ ,  $CD = \frac{3}{9}$ ,  $AD = \frac{5}{9}$ . Длина отрезка AD равна сумме длин отрезков AC и CD:

$$AC + CD = AD, \text{ т. е. } \frac{2}{9} + \frac{3}{9} = \frac{2+3}{9} = \frac{5}{9}.$$



Obr. 6: Úvodní úloha na sčítání zlomku se stejným jmenovatelem (str. 184)

Poté uvádějí v rámečku symbolické pravidlo  $\frac{p}{q} + \frac{r}{q} = \frac{p+r}{q}$  a k tomu čtyři aritmetické vyřešené příklady (str. 184). Následuje pravidlo pro sčítání zlomků s různými jmenovateli, kde je uveden příklad a vzorec:  $\frac{p}{q} + \frac{r}{s} = \frac{p*s + r*q}{q*s}$  (str. 185). Poukazují také na vlastnosti sčítání zlomků (komutativnost a asociativnost). Na konci této podkapitoly najdeme řadu úloh na procvičení. Vyskytnou se zde úlohy aritmetické i slovní.

V podkapitole, kde se věnují autoři odečítání zlomků, vysvětlují tuto operaci takto: „Rozdíl dvou zlomků nazýváme zlomek, který v součtu s menším se rovná menšenci.“ Uvádějí také příklad:  $\frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$ , tak jak  $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$  (str. 191). Dále popisují pravidlo pro odečítání zlomků se stejným jmenovatelem slovně i pomocí vzorce. Odečítání s různými jmenovateli vysvětlují slovně takto: „Jestliže máte najít rozdíl dvou zlomků s různými jmenovateli, je potřeba abyste zjistili společný jmenovatel, a poté použili pravidlo pro odčítání zlomků se stejnými jmenovateli.“ (str. 192). Dále jsou uvedené ukázkově vyřešené příklady a řada příkladů aritmetických i slovních úloh k procvičení.

Autoři na konci této kapitoly uvádějí historické okénko a také příklad, kde se žáci mohou setkat s praktickým využitím zlomků. Uvádějí, že zlomky mohou posloužit při zápisu hudebních not. Noty se dělí podle délky trvání: celá, půlová, čtvrtová, osminová atd. Na obr. 7 je uvedena délka trvání: půlová, čtvrtová a osminová ve vertikálním pořadí.



**Obr. 7:** Schéma délky trvání (str. 239)

Na obr. 8 je zobrazen příklad s hudebními notami převeden na zlomky. Je zde také vysvětleno, že nota s tečkou se využívá k tomu aby, se délka tónu prodloužila o polovinu.

Обозначение  $\text{д} \bullet$  (нота с точкой) используется для увеличения длительности наполовину. Например,  $\text{д} \bullet = \text{д} + \text{д}$ , что соответствует равенству  $\frac{3}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ .

**Obr. 8:** Příklad s hudebními notami (str. 240)

### 4.2.3 Česká učebnice matematiky nakladatelství Fraus

V české učebnici určené žákům sedmé třídy se žáci seznámí v kapitole Zlomky se zlomkem a množstvím, jak se počítá se zlomky, porovnání zlomků, jak se sčítají a odčítají zlomky, a jak se násobí a dělí. V této učebnici se autoři věnují mezipředmětovým vztahům, upozorňují na to, jak se můžeme setkat s matematikou ve zcela běžných životních situacích a jak nám znalost tohoto oboru pomáhá běžné situace zvládat.

#### Motivace

Na úvod autoři uvádějí motivační úlohy, kde používají např.: model kruhový – pizza nebo obdélníkový – čokoláda. Jedna z úloh zní takto: „*Osm žáků základní školy v Novém Městě na Moravě, se zúčastnilo sportovních soutěží. Trenérka jim po soutěžích koupila šest pizz, ať se spravedlivě rozdělí. Alena navrhovala jiné dělení než Petr a ten se zase nemohl shodnout s Evou. Jak se o pizzu mohli rozdělit?*“ (str. 34).

#### Druh použitých didaktických modelů

Průřezem celé kapitoly se setkáváme s různými modely pro vyjádření zlomků. Jeden z nich uvádím na obr. 9.



**Obr. 9:** Kruhový model (str. 41)

## Druhy úloh na procvičení aditivních operací se zlomky

Na začátku podkapitoly, kde se žáci učí sčítat a odčítat zlomky, je řada příkladů na výpočet i za pomoci grafického znázornění. Příklad uvádím na obr. 10. Žáci samostatně objevují nové skutečnosti. Při řešení těchto úloh objevují nové zákonitosti a vztahy a pod vedením učitele samostatně formulují nové poznatky.

**4.3** Sečtěte části, které jsou vyznačeny na obrázcích modře, a zapište pomocí zlomků početní operace, které provádíte. Součty znázorněte graficky.

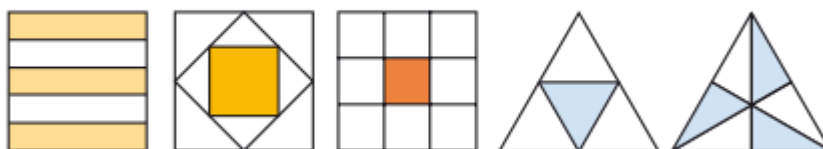


**Obr. 10:** Příklad na sčítání zlomků s grafickým znázorněním (str. 50)

Následuje shrnutí „*Co jsme objevili?*“ a „*Slovníček*“ ve kterém jsou uvedena pravidla pro sčítání a odčítání se stejnými jmenovateli a sčítání a odčítání s různými jmenovateli. Uvádím pravidlo sčítání v učebnici: „*Zlomky se stejnými jmenovateli sčítáme tak, že sečteme jejich čitatele a jmenovatele opíšeme.*  $\frac{2}{15} + \frac{8}{15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$ . *Zlomky s různými jmenovateli sečteme tak, že je převedeme na společného jmenovatele a pak je sečteme.*  $\frac{4}{7} + \frac{5}{14} = \frac{8}{14} + \frac{5}{14} = \frac{8+5}{14} = \frac{13}{14}$ “ (str. 52).

Na konci celé kapitoly je shrnutí, co žáci musí vědět, a následuje zkouška znalosti se sadou úloh aritmetického typu, úlohy na vyjádření vybarvené plochy (obr. 11) i slovní úlohy.

**1** Vyjádři zlomkem vybarvenou část vzhledem k celku:



**Obr. 11:** Vyjádření zlomkem vybarvenou část (str. 61)

## 5 Závěr

V této diplomové práci jsem se zabývala srovnáním vzdělávacích programů, tematických plánů a také zkoumáním učebnic České republiky, Moldavské republiky a Ruské federace. Každý stát se řídí pochopitelně jinými kurikulárními dokumenty a každý dokument je jinak obsáhlý. Proto i obsah doporučených tematických plánů a obsah učebnic je odlišný. Důvodem výběru tohoto tématu byla především vlastní zkušenost se vzděláváním na základní škole v Moldavské republice později i v České republice.

V první kapitole se věnuji jednotlivým vzdělávacím programům vybraných zemí. S vzdělávacím dokumentem RVP ZV, dle kterého se řídí Česká republika při realizaci výuky, jsem byla seznámená již na střední škole. Zjistila jsem, že Moldavská republika se řídí dokumentem zvaným *Curricula* pro příslušný stupeň vzdělání, který je zveřejněný na internetových stránkách Ministerstva vzdělání, kultury a vědy pro Moldavskou republiku. Soubor povinných požadavků při realizaci základních vzdělávacích programů v Ruské federaci jsou Federální státní vzdělávací standardy, které stanovuje stát v souladu s Ústavou Ruské federace. Povinná školní docházka je ve všech zemích stejná – tedy 9 let, ale jak v Moldavsku, tak v Rusku jsou všichni žáci povinni složit závěrečné zkoušky pro úspěšné absolvování základní školy.

Na první kapitolu navazuji kapitolou, kde porovnávám tematické plány České republiky ze zkoumaných zemí. Můj studovaný obor na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích je Učitelství pro 2. stupeň základních škol v oboru matematika a přírodopis, proto se věnuji podrobně probíranému učivu a dílčímu výstupu právě tohoto stupně. Výsledky výzkumu jsou velice zajímavé. Jednotlivé ročníky se v porovnání s Českou republikou v učivu liší. V něčem jsou moldavští a ruští žáci napřed, v něčem naopak pozadu.

V poslední kapitole se věnuji učebnicím. Zajímalo mě, jak moc se mohou lišit učebnice Moldavska a Ruska v porovnání s Českem. Pro výzkum jsem si vybrala moldavskou a ruskou učebnici páté třídy, kvůli tomu, že kurikulum pátého ročníku ve zkoumaných cizích zemích je stejné jako u nás v České republice v sedmém ročníku.



Konkrétně jsem zkoumala didaktickou vybavenost učebnic a rozebírala podle stanovených kritérií vybranou kapitolu „Zlomky“. Po měření didaktické vybavenosti učebnic jsem zjistila, že česká učebnice měla nejvyšší celkový koeficient didaktické vybavenosti v porovnání s učebnicí moldavskou a ruskou. Při zkoumání kapitoly zlomků jsem porovнала tři zvolené učebnice a dospěla jsem k závěru, že bych při praxi sáhla právě po ní, tedy po české učebnici.

Tato diplomová práce, dle mého názoru, by mohla posloužit při dalším výzkumu vzdělání Moldavské republiky a Ruské federace. Zažila jsem vyučování v Moldavské republice z pohledu žáka, zajímalo by mě, jak bych vyučování v Moldavsku i Rusku vnímala teď po absolvování odborných předmětů matematiky v roli učitele.

## 6 Seznam použité literatury

ACHIRI, I., BRAICOV, A., SPUNTENCO, O., URSU, L. *Matematika – manual pentru clasa a 5-a*. Chisinau: Prut International, 2015. ISBN 978-9975-54-206-7.

BINTEROVÁ, H., FUCHS, E. a TLUSTÝ, P. *Matematika 7 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-679-6.

DIVÍŠEK, J., BUŘIL, Z., a kol. *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ*. Praha: SPN, 1989. ISBN 80-04-20433-3.

HEJNÝ, M., BÁLINT, L., BENEŠOVÁ, M. a kol. *Teória vyučovania matematiky 2*. Bratislava: Slovenské pedagogické, 1989. ISBN 80-08-00014-7.

HERMAN, J., a kol. *Matematika pro nižší třídy víceletých gymnázií – Racionální čísla. Procenta*. Praha: Prometheus, 1994. ISBN 80-85849-49-6

JEŽKOVÁ, V. *Školní vzdělávání v Ruské federaci*. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2206-4

KNECHT, P., JANÍK, T. a kol. *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2008. ISBN 978-80-7315-174-4

NIKOLSKII, S., POTAPOV, M., REŠETNIKOV, N., ŠEVKIN, A. *Matematika - 5. klas*. Moskva: Prosveščenie, 2015. ISBN 978-5-09-033036-7.

ODVÁRKO, O., KADLEČEK, J. *Matematika pro 7. ročník základní školy 1*. Praha: Prometheus, 1999. ISBN 978-80-7196-423-0.

PRŮCHA, J. *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1998. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-85931-49-4.

## Internetové stránky

Doporučené učební osnovy předmětů ČJL, AJ a M pro základní školy, Národní ústav pro vzdělávání. *NÚV* [online]. Copyright © [cit. 06 - 07.03.2019]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz>

ФГОС – Федеральные государственные образовательные стандарты. *ФГОС* [online]. Copyright © 2016 [cit. 18.06.2019]. Dostupné z: <https://fgos.ru>

*Ministerul Educației, Culturii și Cercetării | Guvernul Republicii Moldova* [online]. Copyright ©2019 [cit. 08. - 13.03.2019]. Dostupné z: <https://mecc.gov.md>

Рабочая программа по математике (5, 6, 7, 8, 9 класс) *Социальная сеть работников образования «Наша сеть» | Социальная сеть работников образования* [online]. Copyright © 2010 [cit. 14. - 20.03.2019]. Dostupné z: <https://nsportal.ru/>

RVP ZV 2017, MŠMT ČR. *MŠMT ČR* [online]. Copyright ©2013 [cit. 02.03.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz>

System vzdělávání v ČR, MŠMT ČR. *MŠMT ČR* [online]. Copyright ©2013 [cit. 02.03.2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz>

*Социальная сеть работников образования* [online]. Copyright © 2010 [cit. 0.07.2019]. Dostupné z: <https://nsportal.ru>

## Seznam tabulek

Tab. 1: Přehled vzdělávání v České republice, Moldavské republice a Ruské federaci .....	14
Tab. 1: Srovnání učiva základních škol 1. – 4. ročník.....	16
Tab. 2: Srovnání učiva - 5. ročník .....	19
Tab. 3: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 5. ročník .....	19
Tab. 4: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 5. ročník .....	20
Tab. 5: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 5. ročník .....	20
Tab. 6: Tematický plán: Nestandardní aplikační úlohy a problémy pro ČR – 5. ročník .....	20
Tab. 7: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 5. ročník .....	21
Tab. 8: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 5. ročník .....	22
Tab. 9: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 5. ročník .....	22
Tab. 10: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Ruskou federaci – 5. ročník .....	23
Tab. 11: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 5. ročník.....	23
Tab. 12: Srovnání učiva – 6. ročník.....	25
Tab. 13: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 6. ročník.....	26
Tab. 14: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 6. ročník .....	27
Tab. 15: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 6. ročník .....	27
Tab. 16: Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro ČR – 6. ročník.....	28
Tab. 17: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 6. ročník.....	28
Tab. 18: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Moldavskou republiku – 6. ročník .....	29
Tab. 19: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 6. ročník .....	30
Tab. 20: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 6. ročník .....	30
Tab. 21: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Ruskou federaci – 6. ročník .....	31
Tab. 22: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 6. ročník.....	31
Tab. 23: Srovnání učiva - 7. ročník .....	33
Tab. 24: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 7. ročník.....	34
Tab. 25: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 7. ročník .....	35
Tab. 26: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 7. ročník .....	35
Tab. 27: Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro ČR – 7. ročník.....	36
Tab. 28: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 7. ročník.....	36
Tab. 29: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 7. ročník .....	37
Tab. 30: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 7. ročník .....	38
Tab. 31: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 7. ročník.....	38
Tab. 32: Srovnání učiva – 8. ročník.....	40
Tab. 33: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 8. ročník.....	41
Tab. 34: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 8. ročník .....	41
Tab. 35: Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro ČR – 8. ročník .....	42
Tab. 36: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 8. ročník.....	42
Tab. 37: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Moldavskou republiku – 8. ročník .....	43
Tab. 38: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 8. ročník .....	43
Tab. 39: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 8. ročník .....	44
Tab. 40: : Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Ruskou federaci – 8. ročník .....	45
Tab. 41: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 8. ročník.....	45
Tab. 42: Srovnání učiva – 9. ročník.....	46
Tab. 43: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 9. ročník.....	47

Tab. 44: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 9. ročník .....	47
Tab. 45: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 9. ročník .....	48
Tab. 46: Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro ČR – 9. ročník .....	48
Tab. 47: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 9. ročník .....	49
Tab. 48: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 9. ročník .....	49
Tab. 49: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 9. ročník .....	50
Tab. 50: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 9. ročník .....	50
Tab. 51: Přehled zkoumaných učebnic matematiky .....	52
Tab. 52: Hodnoty didaktické vybavenosti učebnic .....	57
Tab. 53: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 1. ročník .....	82
Tab. 54: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku –1. ročník .....	82
Tab. 55: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 1. ročník .....	83
Tab. 56: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 1. ročník .....	83
Tab. 57: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 1. ročník .....	83
Tab. 58: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 1. ročník .....	84
Tab. 59: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Ruskou federaci – 1.ročník .....	84
Tab. 60: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 1. ročník .....	84
Tab. 61: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 2. ročník .....	85
Tab. 62: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku –2. ročník .....	85
Tab. 63: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 2. ročník .....	86
Tab. 64: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 2. ročník .....	86
Tab. 65: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 2. ročník .....	86
Tab. 66: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 2. ročník .....	87
Tab. 67: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 2. ročník .....	87
Tab. 68: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 3. ročník .....	88
Tab. 69: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku –3. ročník .....	88
Tab. 70: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 3. ročník .....	89
Tab. 71: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 3. ročník .....	89
Tab. 72: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Moldavskou republiku -3. ročník .....	89
Tab. 73: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 3. ročník .....	90
Tab. 74: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 3. ročník .....	90
Tab. 75: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 3. ročník .....	90
Tab. 76: Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 4. ročník .....	91
Tab. 77: Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku –4. ročník .....	91
Tab. 78: Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 4. ročník .....	92
Tab. 79: Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro ČR – 4. ročník .....	92
Tab. 80: Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku – 4. ročník .....	93
Tab. 81: Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 4. ročník .....	93
Tab. 82: Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 4. ročník .....	93
Tab. 83: Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 4. ročník .....	94
Tab. 84: Aparát prezentace učiva - Prut .....	111
Tab. 85: Aparát řídicí učení - Prut .....	112
Tab. 86: Aparát řídicí orientační - Prut .....	113
Tab. 87: Aparát prezentace učiva - Prosvešćenie .....	114
Tab. 88: Aparát řídicí učení - Prosvešćenie .....	115
Tab. 89: Aparát řídicí orientační - Prosvešćenie .....	116
Tab. 90: Aparát prezentace učiva - Fraus .....	117

<b>Tab. 91: Aparát řídicí učení - Fraus.....</b>	<b>118</b>
<b>Tab. 92: Aparát řídicí orientační - Fraus.....</b>	<b>119</b>

## Seznam obrázků

Obr. 1: Reprezentace zlomků (str. 87).....	65
Obr. 2: Úvodní slovní úloha na sčítání zlomků se stejnými jmenovateli (str. 104) .....	66
Obr. 3: Řešené příklady na sčítání zlomků s různými jmenovateli .....	66
Obr. 4: Hra na sčítání a odčítání zlomku (str. 111).....	67
Obr. 5: Grafická úloha (str. 166).....	68
Obr. 6: Úvodní úloha na sčítání zlomku se stejným jmenovatelem (str. 184).....	68
Obr. 7: Schéma délky trvání (str. 239) .....	69
Obr. 8: Příklad s hudebními notami (str. 240) .....	70
Obr. 9: Kruhový model (str. 41) .....	70
Obr. 10: Příklad na sčítání zlomků s grafickým znázorněním (str. 50).....	71
Obr. 11: Vyjádření zlomkem vybarvenou část (str. 61) .....	71

## Seznam grafů

<b>Graf 1: Didaktická vybavenost učebnic (E)</b> .....	<b>58</b>
<b>Graf 2: Aparát prezentace učiva (E I)</b> .....	<b>58</b>
<b>Graf 3: Aparát řízení učiva (E II)</b> .....	<b>59</b>
<b>Graf 4: Aparát orientační (E III)</b> .....	<b>60</b>
<b>Graf 5: Verbální komponenty (E v)</b> .....	<b>60</b>
<b>Graf 6: Obrazové komponenty (E o)</b> .....	<b>61</b>



## Seznam příloh

<b>Příloha 1: Tematické plány pro 1. stupeň základních škol – České republiky, Moldavské republiky a Ruské federaci .....</b>	<b>82</b>
<b>Příloha 2: Ukázky tematického plánu Česka, Moldavska a Ruska .....</b>	<b>95</b>
<b>Příloha 3: Záznamy o učebnici moldavské, ruské a české.....</b>	<b>111</b>
<b>Příloha 4: Ukázka z moldavské, ruské a české učebnice .....</b>	<b>120</b>

**Příloha 1: Tematické plány pro 1. stupeň základních škol – České republiky, Moldavské republiky a Ruské federace**

**1. ročník**

Česká republika

**Tab. 54:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 1. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Přirozená čísla 1 - 20</b>	Spočítá prvky daného souboru. Vytvoří soubor s daným počtem prvku. Porovnává soubory. Využívá univerzální modely čísel.
<b>Číslice 0 - 9, čísla 0 - 20, znaky porovnávání čísel</b>	Napiše a přečte číslice. Doplní chybějící čísla v řadě. Porovnává čísla, řeší slovní úlohy s porovnáváním čísel.
<b>Číselná osa</b>	Využívá číselnou osu. Správně používá pojmy před, za, hned před, hned za, mezi.
<b>Číselný obor 0 - 20</b>	Sčítá a odčítá z paměti bez přechodu přes desítku
<b>Slovní úlohy</b>	Řeší a tvoří slovní úlohy s využitím sčítání a odčítání bez přechodu přes desítku. Řeší a tvoří slovní úlohy vedoucí ke vztahu „o x více (méně)“.

**Tab. 55:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 1. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Struktura času</b>	Čte a nastavuje celé hodiny. Orientuje se ve struktuře času.
<b>Tabulky a schémata</b>	Zaznamenává jednoduché situace související s časem pomocí tabulek a schémat. Doplní zadanou tabulku. Orientuje se v jednoduchých schématech.

**Tab. 56:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 1. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Rovinné útvary: čtverec, obdélník, trojúhelník, kruh</b>	Rozezná, pojmenuje a načrtne, uvede příklady útvarů ve svém okolí. Porovnává rovinné útvary.
<b>Tělesa: krychle, kvádr, koule, válec</b>	Rozezná a pojmenuje je, uvede příklady těchto těles ve svém okolí. Pomocí stavebnic modeluje tato tělesa. Porovnává tělesa.
<b>Orientace v prostoru</b>	Orientuje se v prostoru, užívá prostorové pojmy.
<b>Úsečka</b>	Odhaduje a srovnává délky úseček s využitím pomůcek.

Moldavská republika

**Tab. 57:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 1. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Přirozená čísla 0 - 100</b>	Spočítá prvky daného souboru. Vytvoří soubor s daným počtem prvku. Porovnává a určí pořadí čísel soubory. Složí a rozloží čísla v daném souboru.
<b>Sčítání a odčítání</b>	Sčítá a odečítá v daném souboru. Určí neznámé číslo při těchto operacích.
<b>Slovní úlohy</b>	Řeší a tvoří slovní úlohy s využitím sčítání a odčítání. Komentuje svoje postupy.

**Tab. 58:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 1. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Prostorové a rovinné útvary</b>	Rozezná, pojmenuje a uvede příklady útvarů (kruh, trojúhelník, čtverec, krychle) ve svém okolí. Porovnává rovinné útvary.
<b>Jednotky</b>	Rozezná, pojmenuje a srovná jednotky: délky (cm, m), hmotnosti (kg), objemu (l), času (hodina, den, týden, měsíc).

<b>Orientace v prostoru</b>	Určí kde je nahoře, dole, v, nad, pod, vpravo, vlevo, mezi, daleko, blízko atd.
-----------------------------	---

Ruská federace

**Tab. 59:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 1. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Přirozená čísla 1 - 20</b>	Spočítá prvky dané množiny a vytvoří množiny s daným počtem prvků. Rozumí hodnotě čísla a pořadovým číslům.
<b>Číslice a čísla 0 - 20</b>	Čte a píše číslice do 10 a později čísla do 20. Porovnává čísla.
<b>Číselný obor 0 - 20</b>	Rozkládá čísla do dvaceti na součet dvou čísel. Sčítá a odečítá nejprve do deseti a později i do dvaceti.
<b>Slovní úlohy</b>	Řeší jednoduché slovní úlohy na sčítání a odečítání.

**Tab. 60:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Ruskou federaci – 1. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Čas a měna</b>	Čte a nastavuje celé hodiny. Orientuje se v čase. Zná pojmy měny. Třídí mince i bankovky a dokáže z nich složit určité hodnoty.

**Tab. 61:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 1. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Orientace v prostoru</b>	Orientuje se v prostoru. Ví, kde je před, za, vlevo, vpravo, nahoře, dole.
<b>Rovinné útvary</b>	Rozezná a pojmenuje útvary: bod, křivka, přímka, úsečka, mnohoúhelníky, úhel, vrchol, strany mnohoúhelníku. Určí délku úsečky.

<b>Jednotky</b>	Rozezná a pojmenuje jednotky: času, délky (cm, dm), hmotnosti (kg), objemu (l).
-----------------	---

## 2. ročník

Česká republika

**Tab. 62:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 2. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Přirozená čísla 1 - 100</b>	Používá přirozená čísla k modelování situací běžného života. Samostatně pracuje s univerzálními modely přirozených čísel.
<b>Číselné obory 0 - 100</b>	Zapisuje a čte čísla v daném oboru. Počítá po jednotkách a desítkách, rozliší sudá a lichá čísla. Porovnává čísla a zobrazí čísla na číselné ose, chápe rovnost a nerovnost i v různých významových kontextech.
<b>Násobilka 2, 3, 4, 5, 10; Součet a rozdíl</b>	Sčítá a odčítá z paměti dvojčíferné číslo i s přechodem násobků deseti. Násobí z paměti formou opakovaného sčítání i pomocí násobilky, dělí z paměti v oboru osvojených násobílek.
<b>Řešení úloh z běžného života</b>	Řeší a tvoří slovní úlohy na sčítání a odčítání, násobení a dělení. Řeší a tvoří slovní úlohy vedoucí ke vztahu „o x více (méně)“.

**Tab. 63:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 2. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Časové údaje</b>	Ví, co je čtvrt hodiny, půl hodiny, tři čtvrtě hodiny, celá hodina. Čte časové údaje na různých typech hodin, orientuje se v kalendáři a v různých časových intervalech. Používá vhodné časové jednotky a provádí jednoduché převody mezi nimi.
<b>Měření délky, hmotnosti, objemu</b>	Zachycuje výsledky měření pomocí tabulek a schémat. Provádí odhady jednotek: centimetr, litr, kilogram.
<b>Práce s tabulkou</b>	Navrhne a použije tabulku k organizaci údajů. Třídí soubor objektu.

**Tab. 64:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 2. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Rovinné útvary: lomená čára, křivá čára, bod, úsečka, přímka, polopřímka</b>	Rozezná, pojmenuje a načrtne základní rovinné útvary, uvede příklady těchto útvarů ve svém okolí. Pomocí stavebnic modeluje rovinné útvary.
<b>Tělesa: kužel, jehlan</b>	Rozezná a pojmenuje základní tělesa, uvede příklady těchto těles ve svém okolí. Pomocí stavebnic modeluje prostorové útvary.
<b>Délka</b>	Změří délku úsečky, používá jednotky délky: milimetr, centimetr, metr, kilometr. Provádí odhad délky úsečky.

Moldavská republika

**Tab. 65:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 2. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Číselné obory 0 - 100</b>	Zapisuje, čte, porovnává a seřazuje čísla v daném číselném oboru. Sčítá a odečítá v daném oboru.
<b>Násobilka 1 - 10</b>	Násobí a dělí z paměti v oboru osvojených násobílek. Počítá příklady, kde se vyskytují i závorky s nejvýše dvěma operacemi. Zjišťuje, neznámá čísla v úlohách.
<b>Slovní úlohy</b>	Sestavuje a řeší slovní úlohy pomocí 1-2 operací. Komentuje postup a správnost výsledku. Napíše slovní odpověď.

**Tab. 66:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 2. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Rovinné a prostorové útvary</b>	Rozezná, pojmenuje a načrtne základní rovinné a prostorové útvary: bod, přímka, polopřímka, křivka, kruh, trojúhelník, čtverec; krychle a koule. Uvede příklady těchto útvarů ve svém okolí. Pomocí stavebnic modeluje rovinné útvary.

<b>Jednotky</b>	Vyjádří a porovná výsledky měření pomocí osvojených jednotek: délky (cm, m); hmotnosti (kg), objemu (l), času (min, h, den, týden, měsíc).
-----------------	--

### Ruská federace

**Tab. 67:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 2. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Přirozená čísla 1 - 100</b>	Používá dekadický zápis. Popíše konkrétní čísla obrazně i symbolicky.
<b>Číselné obory 0 - 100</b>	Čte a píše čísla do 100. Čísla uspořádá dle velikosti a porovná je.
<b>Násobilka 2, 3</b>	Rozumí značení násobení a dělení a používá jej. Chápe, že násobení a dělení jsou opačné operace. Násobí a dělí z paměti 2 a 3.
<b>Součet a rozdíl</b>	Sčítá a odečítá do 100. Čísla vhodně rozkládá. Řeší jednoduché rovnice typu: $12 + x = 12$ , $25 - x = 20$ .
<b>Slovní úlohy</b>	Řeší a tvoří slovní úlohy vedoucí ke vztahu „o x více (méně)“.

**Tab. 68:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 2. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Jednotky</b>	Rozezná a pojmenuje jednotky: délky (cm, dm, mm, m), času (h, min). Vysvětlí vztahy mezi nimi.
<b>Úhly</b>	Rozezná a pojmenuje úhly ostré a tupé a sestrojí je.
<b>Rovinný útvar: čtverec, obdélník</b>	Tyto útvary najde ve svém okolí a pojmenuje je. Načrtne tyto útvary na čtvercovou síť. Určí obvod rovinných útvaru.

### 3. ročník

Česká republika

**Tab. 69:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 3. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Číselný obor 0 – 1 000</b>	Zapisuje a čte čísla v daném oboru. Počítá po jednotkách, po desítkách a stovkách, porovnává čísla. Zobrazí číslo na číselné ose a využívá je k porovnání čísel. Rozloží číslo v desítkové soustavě v tomto oboru.
<b>Násobilka 6, 7, 8, 9</b>	Sčítá a odčítá z paměti čísla bez přechodu násobků sta. Násobí a dělí z paměti v oboru osvojených násobílek. Násobí a dělí součet nebo rozdíl dvou čísel. Používá závorky při výpočtech.
<b>Slovní úlohy</b>	Používá řešitelskou strategii: pokus-omyl, řetězení od konce, vyčerpání všech možností, zjednodušování. Řeší a tvoří slovní úlohy vedoucí ke vztahu „o x více (méně)“ a „x krát více (méně)“.

**Tab. 70:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 3. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Jízdní řády</b>	Využívá časové údaje při řešení různých situací z běžného života.
<b>Tabulky</b>	Čte a sestavuje tabulky násobků. Doplní chybějící údaje do strukturované tabulky podle zadání. Eviduje složitější statické i dynamické situace pomocí slov a tabulek např. (teplotu, sportovní výkony).



**Tab. 71:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 3. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Trojúhelníky</b>	Rozezná, pojmenuje a načrtne trojúhelník: obecný, rovnostranný, rovnoramenný. Uvede příklady těchto útvarů ve svém okolí.
<b>Mnohoúhelníky</b>	Rozezná a pojmenuje pravidelné mnohoúhelníky, uvede příklady těchto útvarů ve svém okolí. Určí obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran. Zná, co je vrchol, strana a úhlopříčka. Pomocí stavebnic modeluje rovinné útvary.
<b>Osově souměrné rovinné útvary</b>	Rozezná a modeluje osově souměrné rovinné útvary, uvede konkrétní příklady.

Moldavská republika**Tab. 72:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku - 3. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Číselný obor 0 – 1 000</b>	Tvoří, zapisuje, čte, porovnává a seřadí čísla v daném oboru.
<b>Početní operace</b>	Sčítá a odčítá v číselném oboru. Násobí a dělí jednou číslicí. Násobí a dělí 10, 100. Dělí se zbytkem. Vysvětlí postup řešení příkladu s i bez závorek, kde se vyskytují nejvýše tři operace.
<b>Slovní úlohy</b>	Řeší slovní úlohy s 1 - 3 početními operacemi. Formuluje a vysvětlí postup řešení. Vytváří je i na základě reálných situací ze života.

**Tab. 73:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Moldavskou republiku - 3. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Práce s daty</b>	Sbírá a třídí data. Zapisuje tato data do tabulek. Tvoří diagramy. Interpretuje data pomocí obrázku.

**Tab. 74:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 3. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Rovinné útvary</b>	Rozezná, pojmenuje a načrtne rovinné útvary: bod, přímka, polopřímka, křivka, lomená čára, kruh, trojúhelník, čtverec, obdélník. Uvede příklady útvaru ve svém okolí.
<b>Tělesa</b>	Rozezná a pojmenuje tělesa: koule, krychle, kvádr. Uvede příklady těles ve svém okolí. Modeluje tělesa.
<b>Jednotky</b>	Převádí jednotky: délky (cm, dm, m); hmotnosti (kg), objemu (l), času (min, h, den, týden, měsíc, rok, desetiletí, století). Porovnává výsledky.

Ruská federace

**Tab. 75:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 3. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Číselný obor 0 – 1 000</b>	Zapisuje a čte čísla v daném oboru. Čísla rozloží a porovná. Sčítá a odečítá jednoduché výpočty z paměti, těžší písemně. Násobí a dělí v daném oboru.
<b>Násobilka 4 - 10</b>	Násobí a dělí z paměti v oboru osvojených násobílek. Používá závorky při výpočtech. Dělí se zbytkem. Řeší rovnice typu: $x \cdot 6 = 72$ ; $x : 8 = 12$ ; $64 : x = 16$ .
<b>Slovní úlohy</b>	Řeší a tvoří slovní úlohy vedoucí ke vztahu „o x více (méně)“ a „x krát více (méně)“.

**Tab. 76:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 3. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Obsah</b>	Pojmenuje jednotky obsahu: $\text{cm}^2$ , $\text{dm}^2$ , $\text{m}^2$ a určí vztah mezi nimi. Vypočítá obsah čtverce a obdélníku.
<b>Kruh a kružnice</b>	Vysvětlí pojmy: střed, poloměr, průměr. Vypočítá obvod kruhu.

<b>Jednotky</b>	Rozezná a pojmenuje jednotky: času (den, rok, měsíc) a hmotnosti (g). Určí a porovná vztahy mezi jednotkami, které už zná s novými poznatky.
<b>Trojúhelníky</b>	Rozpozná typy trojúhelníku: rovnostranný, rovnoramenný. Vyjmenuje příklady z okolí.

#### 4. ročník

Česká republika

**Tab. 77:** Tematický plán: aritmetika pro Českou republiku - 4. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Komutativnost a asociativnost</b>	Využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení.
<b>Číselné obory 0 - 1 000 000</b>	Zapisuje a čte čísla v daném oboru. Počítá po statisících, desetitisících a tisících, používá rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě. Porovnává čísla a zobrazí čísla na číselné ose. Sčítá a odčítá v daném oboru. Písemně násobí jednociferným a dvojciferným činitelem, písemně dělí jednociferným dělitelem.
<b>Římské číslice</b>	Používá římské číslice při zápisu čísel.
<b>Zaokrouhlování čísel</b>	Zaokrouhluje přirozená čísla na statisíce, desetitisíce, tisíce, sta a desítky.
<b>Matematizace reálné situace</b>	Řeší a tvoří slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení, dělení a slovní úlohy se dvěma početními operacemi. Řeší a tvoří slovní úlohy vedoucí ke vztahu „o x více (méně)“ a „x krát více (méně)“.

**Tab. 78:** Tematický plán: závislosti, vztahy a práce s daty pro Českou republiku – 4. ročník

<b>Závislosti, vztahy a práce s daty</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy</b> Žák:
<b>Zásady sběru a třídění dat</b>	Provádí a zapisuje jednoduchá pozorování (např. měření teploty).

<b>Strukturovaná tabulka, sloupkové diagramy</b>	Používá tabulky k evidenci, modelování a řešení různých situací. Doplnuje údaje, které chybí ve strukturované tabulce. Vytvoří na základě jednoduchého textu tabulku a sloupkový diagram.
--	---

**Tab. 79:** Tematický plán: geometrie pro Českou republiku – 4. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Základy rýsování</b>	Dodržuje zásady rýsování. Narýsuje přímku, různoběžky a kružnici s daným středem a poloměrem. Narýsuje čtverec, obdélník a trojúhelník ve čtvercové síti.
<b>Délka</b>	Měří vzdálenosti, používá jednotky délky: milimetr, centimetr, metr, kilometr. Používá převodní vztahy mezi jednotkami délky. Sčítá a odčítá graficky úsečky, porovná úsečky podle délky. Určí délku lomené čáry a obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran.
<b>Jednotky obsahu</b>	Určí pomocí čtvercové sítě obsah čtverce, obdélníku, trojúhelníku a obsahy porovná. Používá základní jednotky obsahu: $\text{mm}^2$ , $\text{cm}^2$ , $\text{m}^2$ .
<b>Osová souměrnost</b>	Rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osové souměrné útvary. Určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru. Rozpozná a využije osovou souměrnost i v praktických činnostech a situacích.

**Tab. 80:** Tematický plán: nestandardní aplikační úlohy a problémy pro Českou republiku – 4. ročník

<b>Nestandardní aplikační úlohy a problémy</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Řešení úloh úsudkem</b>	Využívá úsudek pro řešení jednoduchých slovních úloh a problémů.

Moldavská republika

**Tab. 81:** Tematický plán: aritmetika pro Moldavskou republiku – 4. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Číselné obory 0 - 1 000 000</b>	Číslo čte, píše, rozkládá, porovná a seřadí. Sčítá a odečítá v daném oboru. Násobí a dělí v číselném oboru. Řeší číselné výrazy s 1 - 3 operacemi, kde se vyskytují i závorky.
<b>Římské číslice</b>	Čte a píše římská čísla do třiceti.
<b>Zlomky</b>	Ví co je čítec a jmenovatel. Čte a píše zlomky. Sčítá a odečítá zlomky se stejným jmenovatelem.
<b>Slovní úlohy</b>	Řeší a tvoří slovní úlohy na sčítání, odčítání, násobení, dělení a slovní úlohy s jednou až třemi početními operacemi.

**Tab. 82:** Tematický plán: geometrie pro Moldavskou republiku – 4. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Mnohouhelníky</b>	Určí obvod čtverce a obdélníku pomocí vzorce.
<b>Tělesa</b>	Pojmenuje a popíše tělesa matematickým jazykem: koule, krychle, kvádr, jehlan, válec.
<b>Jednotky</b>	Převádí jednotky: délky (cm, dm, m, km, mm); hmotnosti (kg, g, t); objemu (l) a času. Porovná jednotky mezi sebou.

Ruská federace

**Tab. 83:** Tematický plán: aritmetika pro Ruskou federaci - 4. ročník

<b>Číslo a proměnná</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Číselné obory 0 - 1 000 000</b>	Číslo čte, píše, rozkládá, porovná a seřadí.
<b>Počítání do 1 000 000</b>	Sčítá a odečítá. Násobí a dělí 10, 100, 1 000. Provádí operace s 0. Zná spojitosti mezi násobením a dělením.
<b>Rovnice</b>	Řeší rovnice s více početními operacemi.

<b>Slovní úlohy</b>	Sestaví plán slovní úlohy a poté ji vyřeší. Kontroluje výsledky. Vyvodí závěry. Řeší úlohy tvůrčího a průzkumného charakteru.
---------------------	---

**Tab. 84:** Tematický plán: geometrie pro Ruskou federaci – 4. ročník

<b>Geometrie v rovině a v prostoru</b>	
<b>Učivo</b>	<b>Dílčí výstupy Žák:</b>
<b>Jednotky</b>	Převádí jednotky délky, obsahu a času. Řeší příklady, kde je potřeba převod jednotek. Porovnává jednotky mezi sebou.
<b>Tělesa</b>	Rozpozná a pojmenuje tělesa: krychle, kvádr, jehlan, koule. Uvede příklady z reálného života. Modeluje tělesa pomocí papíru a plastelíny. Při modelování využívá znalostí síti těles.

## Příloha 2: Ukázky tematického plánu Česka, Moldavska a Ruska

### Tematický plán pro Českou republiku – 7. třída

Ročník: sedmý

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY Z RVP ZV	DÍLČÍ VÝSTUPY Žák:	UČIVO	TEMATICKÉ OKRUHY PRŮŘEZOVÉHO TEMATU	PŘESAHY, VAZBY, ROZŠÍŘUJÍCÍ UČIVO, POZNÁMKY
<b>CISLO A PROMENNA</b>				
<b>M-9-1-01</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>čte a zapíše celé číslo, rozliší číslo kladné a záporné, určí číslo opačné;</li> <li>znázorní celá čísla na číselné ose a porovná je;</li> <li>provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) v oboru celých čísel;</li> <li>určí absolutní hodnotu celého čísla a uvede její praktický význam;</li> <li>zapiše převrácený zlomek, rozšíří a zkrátí zlomek, zapiše zlomek v základním tvaru, převede smíšené číslo na zlomek a naopak, upraví složený zlomek;</li> <li>provádí početní operace se zlomky (sčítání, odčítání, násobení a dělení);</li> <li>vyjádří racionální čísla více způsoby a vzájemně je převádí (zlomky, desetinná čísla);</li> <li>provádí početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení) v oboru racionálních čísel;</li> <li>zapiše periodické číslo a porovná ho s jinými čísly;</li> <li>určí hodnotu číselného výrazu v daném oboru;</li> <li>účelně využívá kalkulačtor a tabulkový</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Celá čísla</li> <li>Absolutní hodnota čísla</li> <li>Zlomky</li> <li>Racionální čísla</li> </ul>		Rozšiřující učivo: - dvojková soustava a další soustavy  Další náměty do výuky: - historický vývoj záporného čísla

	kalkulačtor při provádění početních operací v oboru racionálních čísel;			
<b>M-9-1-02</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>používá pravidla pro zaokrouhlování racionálních čísel;</li> <li>provádí odhady výsledků početních operací s racionálními čísly s danou přesností;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zaokrouhlování racionálních čísel</li> </ul>		
<b>M-9-1-03</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>využívá nejmenší společný násobek při určování společného jmenovatele zlomků;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Společný jmenovatel zlomků</li> </ul>		
<b>M-9-1-04</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje a využívá pojmy procento, základ, počet procent, procentová část, promile;</li> <li>vyjádří část celku procentem, desetinným číslem, zlomkem;</li> <li>užívá poměr ke kvantitativnímu vyjádření vztahu celek – část;</li> <li>navzájem převádí různá vyjádření vztahu celek – část;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procenta</li> <li>Poměr</li> </ul>		
<b>M-9-1-05</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dělí celek na části v daném poměru, změní číslo v daném poměru;</li> <li>upravuje poměr rozšiřováním a krácením;</li> <li>vysvětlí, co znamená postupný a převrácený poměr, zapiše jej a upraví;</li> <li>používá pojem úměra a vypočítá neznámý člen úměry;</li> <li>řeší aplikační úlohy s využitím poměru a trojčlenky;</li> <li>využívá měřítko mapy (plánu) k výpočtu, odvodí měřítko mapy (plánu) ze zadaných údajů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poměr, zvětšení, zmenšení</li> <li>Trojčlenka</li> <li>Měřítko plánu a mapy</li> </ul>	VMEGS – Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa – použití map, navigace, GPS)	
<b>M-9-1-06</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>určí z textu úlohy, které z hodnot (počet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finanční matematika</li> </ul>		

	<p>procent, procentová část a základ) jsou zadány a které má vypočítat, provede výpočet;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozhodne, zda zvolit pro řešení úlohy známý algoritmus, nebo zda řešit úlohu úsudkem, provede odhad výsledku a ověří správnost svého řešení;</li> <li>řeší jednoduché úlohy z oblasti finanční matematiky (úrok);</li> </ul>			
M-9-1-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>vytváří a řeší úlohy, modeluje a matematizuje reálné situace, ve kterých uplatňuje osvojené početní operace s celými a racionálními čísly;</li> <li>posoudí reálnost výsledku řešené slovní úlohy a ověří ho zkouškou;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slovní úlohy</li> </ul>	EV – Základní podmínky života (energie: využívání energie, možnosti a způsoby šetření, přírodní zdroje: zdroje surovinové a energetické a jejich vyčerpatelnost – s využitím procentového počtu)	
<b>ZAVISLOSTI, VZTAHY A PRÁCE S DATY</b>				
M-9-2-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>doplňuje a vytváří tabulky, orientuje se v nich;</li> <li>orientuje se v sloupkových a kruhových diagramech, ze vstupních dat vytvoří vhodný diagram;</li> <li>využívá graf přímé a nepřímé úměrnosti při zpracování dat;</li> <li>účelně využívá tabulkový kalkulačtor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabulky, grafy, diagramy</li> <li>Přímá a nepřímá úměrnost</li> <li>Hospodaření domácnosti: rozpočet domácnosti</li> </ul>	<p>VMEGS – Objevujeme Evropu a svět (naše vlast a Evropa, Evropa a svět – práce se statistickými údaji při porovnávání životní úrovně v různých částech světa)</p> <p>MV – Kritické čtení a vnímání mediálních</p>	<p>Rozšiřující učivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>základy statistiky</li> </ul> <p>Další náměty do výuky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>seznámení s grafickými kalkulátory</li> </ul>

			sdělení (pěstování kritického přístupu ke zpravodajství a reklamě – vhodné použití typu diagramů v mediálním sdělení)	
M-9-2-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>porovná kvantitativní vztahy mezi soubory dat v tabulkách, grafech a diagramech;</li> <li>vybere data tabulky podle jednoho kritéria s pomocí tabulkového kalkulačtoru, setřídí data v tabulce podle více kritérií;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabulky, grafy, diagramy</li> <li>Třídění dat</li> </ul>		
M-9-2-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpozná přímou a nepřímou úměrnost v příkladech reálného života;</li> <li>určuje vztah přímé a nepřímé úměrnosti z textu úlohy, z tabulky a grafu;</li> <li>sestrojí graf přímé a nepřímé úměrnosti;</li> <li>využívá vztahy a grafy přímé a nepřímé úměrnosti k řešení aplikačních úloh a problémů;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Přímá a nepřímá úměrnost</li> </ul>		
<b>GEOMETRIE V ROVINĚ A V PROSTORU</b>				
M-9-3-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>třídí a popisuje čtyřúhelníky;</li> <li>rozděljuje jednotlivé druhy rovnoběžníků a lichoběžníků;</li> <li>využívá vlastnosti čtyřúhelníků při řešení úloh;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Čtyřúhelníky (rovnoběžníky a lichoběžníky)</li> </ul>		<p>Rozšiřující učivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kružnice ve spojení s rovinnými útvary</li> </ul> <p>Poznámka: Učitel využívá v hodinách grafické geometrické programy.</p>
M-9-3-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhaduje a vypočítá obvod obecného čtyřúhelníku;</li> <li>odhaduje a vypočítá obvod a obsah rovnoběžníku a lichoběžníku;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obvod a obsah čtyřúhelníků</li> </ul>		
M-9-3-06	<ul style="list-style-type: none"> <li>sestrojí čtyřúhelník ze zadaných údajů (provede rozbor úlohy a náčrt bez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukce čtyřúhelníku</li> </ul>		



	zápisu konstrukce);			
M-9-3-08	<ul style="list-style-type: none"> <li>přihadí k sobě vzor a obraz, určí střed souměrnosti, rozezná samodružný bod a samodružný útvar, charakterizuje středově souměrný útvar;</li> <li>rozpozná útvary souměrné podle středu souměrnosti a sestrojí obraz útvaru ve středové souměrnosti;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Středová souměrnost</li> </ul>	VMEGS – Evropa a svět nás zajímá (zážitky a zkušenosti z Evropy a světa – středová souměrnost v architektuře a přírodě)	
M-9-3-09	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozlišuje pojmy rovina a prostor, správně používá pojmy podstava, hrana, stěna, vrchol, stěnová a tělesová úhlopříčka;</li> <li>charakterizuje kolmý hranol, pravidelný hranol;</li> <li>pracuje s půdorysem a nárysem kolmého hranolu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hranoly</li> </ul>		
M-9-3-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>odhaduje a vypočítá objem a povrch hranolu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objem a povrch hranolu</li> </ul>		
M-9-3-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne a sestrojí síť kolmých hranolů a tělesa vymodeluje;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Síť kolmého hranolu</li> </ul>		
M-9-3-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>načrtne hranol ve volném rovnoběžném promítání;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volné rovnoběžné promítání</li> </ul>		
M-9-3-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>řeší aplikační slovní úlohy s využitím znalostí o obsahu a obvodu čtyřúhelníků, s využitím znalostí o hranelech, o středově souměrných rovinných útvarech, při řešení úloh provede rozbor úlohy a načrt, vyhodnotí reálnost výsledku;</li> <li>účelně využívá kalkulaátor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postup při řešení aplikační slovní úlohy s využitím znalostí geometrie v rovině a prostoru</li> </ul>		
<b>NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLEMY</b>				
M-9-4-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>doplní číselnou řadu v oboru celých a racionálních čísel, doplní obrázkovou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Číselné řady v oboru celých a racionálních čísel, obrázkové</li> </ul>	OSV – Osobnostní rozvoj – Rozvoj	Rozšiřující učivo: - posloupnosti a řady
	<ul style="list-style-type: none"> <li>řadu;</li> <li>doplní početní tabulky, čtverce či jiné obrazce;</li> <li>prezentuje způsob řešení úlohy;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>řady</li> <li>Početní obrazce</li> <li>Prezentace řešení úlohy</li> </ul>	schopnosti poznávání (cvičení dovednosti zapamatování, řešení problémů); Kreativita (cvičení pro rozvoj základních rysů kreativity – práce ve skupině)	Poznámka: Učitel využívá v hodinách grafické geometrické programy.
M-9-4-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdělí nebo vytvoří geometrický útvar podle zadaných parametrů s využitím vlastností rovinných a prostorových geometrických útvarů.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postupy při řešení netradičních geometrických úloh</li> </ul>		

Tematický plán pro Moldavskou republiku – 7. třída

Subcompetențe	Conținuturi	Activități de învățare și evaluare (recomandate)
<p>1.1. <b>Identificarea</b> numerelor raționale și a formei de scriere a unui număr rațional în contexte diverse.</p> <p>1.2. <b>Utilizarea</b> de algoritmi de calcul cu numere raționale în rezolvări de probleme.</p> <p>1.3. <b>Aplicarea</b> proprietăților operațiilor, ordinea operațiilor și a semnificației parantezelor în efectuarea operațiilor cu numere raționale.</p> <p>1.4. <b>Aplicarea</b> modului unui număr rațional și a proprietăților acestora în contexte diverse.</p> <p>1.5. <b>Transpunerea</b> unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și <b>interpretarea</b> rezultatelor.</p> <p>1.6. <b>Completarea</b> succesiunii de numere raționale asociate după reguli identificate și/sau date.</p> <p>1.7. <b>Utilizarea</b> terminologiei aferente numerelor raționale în contexte diverse, inclusiv în comunicare.</p> <p>1.8. <b>Justificarea</b> unui demers sau demers simplu cu numere raționale, susținerea propriilor idei și viziuni, recurgând la argumentări.</p>	<p><b>I. Numere raționale. Recapitulare și completări</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiuni de număr rațional. Mulțimea <math>Q</math>.</li> <li>• Incluziunile <math>N \subset Z \subset Q</math>.</li> <li>• Reprezentarea pe axă.</li> <li>• Numere zecimale.</li> <li>• Modulul numărului rațional și proprietățile lui: <math> a  \geq 0</math>; <math> a  \geq a</math>; <math> a ^2 = a^2 =  a ^2</math>; <math> ab  =  a  \cdot  b </math>; <math>\left  \frac{a}{b} \right  = \frac{ a }{ b }</math>, <math>b \neq 0</math>.</li> <li>• Adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea, ridicarea la putere cu exponent natural în <math>Q</math>. Proprietăți.</li> </ul>	<p><i>Exerciții de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a numerelor naturale, întregi, raționale și a proprietăților acestora;</li> <li>- ordonare, comparare și reprezentare a numerelor raționale pe axa numerelor;</li> <li>- scriere a numerelor raționale în diverse forme;</li> <li>- determinare cărei mulțimi de numere, obiecte îi aparține numărul, obiectul dat;</li> <li>- calcul cu numere raționale și aplicare în calcule a algoritmilor și proprietăților adecvate;</li> <li>- aplicare a modului unui număr rațional și a proprietăților acestora în contexte diverse;</li> <li>- efectuare de aproximări și estimări cu numere, cu mărimi;</li> <li>- evidențiere a avantajelor folosirii proprietăților operațiilor cu numere raționale;</li> <li>- rezolvare de probleme și situații-problemă;</li> <li>- aplicare a terminologiei aferente noțiunii de număr, inclusiv în situații de comunicare;</li> <li>- justificare și argumentare a rezultatelor obținute și a tehnologiilor utilizate;</li> </ul> <p><i>Metode și activități de instruire:</i> metoda exercitiului; problematizarea; algoritimizarea; activitatea în grup; studiul de caz cu aplicații practice; jocuri didactice; analogia; contraexemplul; matricea de asociere; harta noțională; explozia stelară etc.</p> <p><i>Activități de evaluare:</i> evaluarea inițială; evaluarea formativă; evaluarea asistată de calculator; testarea; probe orale, scrisse, practice, grafice; investigația etc.</p>

Subcompetențe	Conținuturi	Activități de învățare și evaluare (recomandate)
<p>2.1. <b>Identificarea și clasificarea</b> după diverse criterii ale elementelor mulțimilor numerice <math>N, Z, Q, R</math>.</p> <p>2.2. <b>Recunoașterea</b> în enunțuri diverse a numerelor iraționale.</p> <p>2.3. <b>Compararea, ordonarea, poziționarea</b> pe axă, <b>reprezentarea</b> în diverse forme a numerelor reale.</p> <p>2.4. <b>Calcularea</b> rădăcinii pătrate din numere raționale nenegative.</p> <p>2.5. <b>Explicitarea</b> modului oricărui număr real și <b>aplicarea</b> proprietăților modului în diverse contexte.</p> <p>2.6. <b>Respectarea</b> ordinii efectuării operațiilor, a semnificației parantezelor și utilizarea proprietăților operațiilor la efectuarea calculelor în mulțimea <math>R</math>.</p> <p>2.7. <b>Aproximarea și rotunjirea</b> numerelor reale la numere raționale.</p> <p>2.8. <b>Completarea și compunerea</b> unor succesiuni de numere după reguli identificate sau date.</p> <p>2.9. <b>Justificarea</b> unui demers sau rezultat matematic obținut sau indicat cu numere reale, recurgând la argumentări.</p>	<p><b>II. Numere reale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de rădăcină pătrată dintr-un număr rațional negativ.</li> <li>• Noțiunea de număr irațional.</li> <li>• Calcularea rădăcinii pătrate din numere raționale nenegative, utilizând calculatorul și/sau algoritmul.</li> <li>• Noțiunea de număr real.</li> <li>• Mulțimea numerelor reale. Incluziunile <math>N \subset Z \subset Q \subset R</math>.</li> <li>• Modulul numărului real. Proprietăți: <math> a  \geq 0</math>; <math> a  \geq a</math>; <math> a ^2 = a^2 =  a ^2</math>; <math> ab  =  a  \cdot  b </math>; <math>\left  \frac{a}{b} \right  = \frac{ a }{ b }</math>, <math>b \neq 0</math>.</li> <li>• Adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea, ridicarea la putere cu exponent natural. Proprietăți.</li> </ul>	<p><i>Exerciții de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a numerelor naturale, întregi, raționale, iraționale, reale, puteri, radicali și a proprietăților acestora;</li> <li>- ordonare, comparare și reprezentare a numerelor reale pe axa de coordonate;</li> <li>- scriere a numerelor reale în diverse forme;</li> <li>- determinare cărei mulțimi de numere, obiecte îi aparține numărul, obiectul dat;</li> <li>- calcul cu numere și aplicare în calcule a algoritmilor și proprietăților adecvate;</li> <li>- efectuare de aproximări și estimări în calcule cu numere, cu mărimi;</li> <li>- evidențiere a avantajelor folosirii proprietăților operațiilor cu numere reale;</li> <li>- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;</li> <li>- aplicare a terminologiei aferente noțiunii de număr;</li> <li>- completarea și compunerea unor succesiuni de numere după reguli identificate sau date;</li> <li>- justificare și argumentare a rezultatelor obținute și a tehnologiilor utilizate.</li> </ul> <p><i>Metode și activități de instruire:</i> metoda exercitiului; problematizarea; algoritimizarea; activitatea în grup; studiul de caz, cu aplicații practice; jocuri didactice; analogia; contraexemplul; matricea de asociere; harta noțională; explozia stelară etc.</p>

<p>2.10. <b>Identificarea și aplicarea terminologiei</b> aferente noțiunii de număr real în diverse contexte, inclusiv în comunicare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietățile radicalilor:  <math>\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}, a \geq 0, b \geq 0;</math>  <math>\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}, a \geq 0, b &gt; 0;</math>  <math>\sqrt{a^2} =  a ; (\sqrt{a})^2 = a, a \geq 0.</math></li> <li>• Introducerea factorilor sub radical, scoaterea factorilor de sub radical.</li> <li>• Compararea, ordonarea și reprezentarea pe axă a numerelor reale (prin aproximare).</li> <li>• Operații cu mulțimile N, Z, Q, R și submulțimile lor (reuniunea, intersecția, diferența, produsul cartezian).</li> <li>• Submulțimi ale mulțimii numerelor reale. Intervale de numere reale, reprezentarea lor pe axă.</li> </ul>	<p><i>Activități de evaluare:</i>  evaluarea inițială; evaluarea formativă; evaluarea asistată de calculator; testarea; probe orale, scrise, practice, grafice; investigația etc.</p>
<p>3.1. <b>Efectuarea de adunări scăderi, înmulțiri, împărțiri și ridicări la putere</b> cu exponent natural ale numerelor reale reprezentate prin litere în diverse contexte.</p> <p>3.2. <b>Identificarea în enunțuri diverse a formulelor calculului înmulțirii prescurtate și utilizarea acestora pentru simplificarea unor calcule.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>III. Calcul algebric</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operații cu numere reale reprezentate prin litere (adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea, ridicarea la putere cu exponent natural).</li> <li>• Formulele înmulțirii prescurtate:  <math>a(b \pm c) = ab \pm ac;</math>  <math>(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd;</math>  <math>(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;</math>  <math>(a - b)(a + b) = a^2 - b^2.</math></li> </ul>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- efectuare de adunări, scăderi, înmulțiri, împărțiri și ridicări la putere cu exponent natural ale numerelor reale reprezentate prin litere în diverse contexte;</li> <li>- identificare în enunțuri diverse a formulelor calculului prescurtat;</li> <li>- utilizare a formulelor calculului înmulțirii prescurtate pentru simplificarea unor calcule;</li> </ul>
<p>3.3. <b>Descompunerea unei expresii algebrice în produs de factori</b>, utilizând formulele calculului prescurtat.</p> <p>3.4. <b>Analiza rezolvării unei probleme, situații-problemă în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</b></p> <p>3.5. <b>Utilizarea achizițiilor referitoare la calculul algebric pentru caracterizarea locală și/sau globală a unei situații reale și/sau modelate.</b></p> <p>3.6. <b>Selectarea și sistematizarea din mulțimea de informații culese sau indicate a datelor necesare pentru rezolvarea problemei de calcul algebric în situații reale și/sau modelate, rezolvarea problemei.</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- selectare și sistematizare din mulțimea de informații culese sau indicate a datelor necesare pentru rezolvarea problemei de calcul algebric în situații reale și/sau modelate;</li> <li>- justificare și argumentare a rezultatelor obținute și a tehnologiilor utilizate.</li> </ul> <p><i>Metode și activități de instruire:</i>  metoda exercițiului; problematizarea; algoritmizarea; activitatea în grup; studiul de caz, cu aplicații practice; jocuri didactice; analogia; contraexemplul; matricea de asociere; harta noțională; explozia stelară; turul galeriei etc.</p> <p><i>Activități de evaluare:</i> evaluarea inițială; evaluarea formativă; evaluarea asistată de calculator; testarea; probe orale, scrise, practice; investigația etc.</p>
<p>4.1. <b>Determinarea valorilor numerice</b> ale unor expresii algebrice pentru diferite valori ale variabilelor.</p> <p>4.2. <b>Utilizarea de analogii în efectuarea operațiilor cu fracții ordinare și rapoarte algebrice.</b></p> <p>4.3. <b>Aplicarea algoritmilor de calcul, utilizând proprietățile operațiilor cu rapoarte algebrice în rezolvări de probleme.</b></p> <p>4.4. <b>Efectuarea de transformări identice ale expresiilor algebrice în domeniul valorilor admisibile acestora.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>IV. Rapoarte algebrice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de raport algebric (fracție algebrică). Domeniul valorilor admisibile (DVA).</li> <li>• Operații aritmetice cu rapoarte algebrice.</li> <li>• Identitate. Expresii identice egale.</li> <li>• Transformări identice ale expresiilor algebrice.</li> <li>• Demonstrația unor identități simple.</li> </ul>	<p><i>Exerciții de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- determinare a valorilor numerice ale unor expresii algebrice pentru diferite valori ale variabilelor;</li> <li>- aplicare a algoritmilor de calcul, utilizând proprietățile operațiilor cu rapoarte algebrice;</li> <li>- efectuare de transformări identice ale expresiilor algebrice în domeniul valorilor admisibile ale acestora;</li> <li>- identificare și aplicare a terminologiei aferente noțiunii de raport algebric în diverse contexte;</li> <li>- determinare a DVA a expresiilor algebrice și a rapoartelor algebrice;</li> </ul>

<p>4.5. <b>Evaluarea și analiza</b> unei probleme, situații-problemă în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p>4.6. <b>Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente noțiunii de raport algebric în diverse contexte.</p>		<p><i>Metode și activități de instruire:</i> metoda exercițiului; problematizarea; algoritimizarea; activitatea în grup; jocuri didactice; analogia; contraexemplul; matricea de asociere; harta noțională; explozia stelară etc.</p> <p><i>Activități de evaluare:</i> evaluarea inițială; evaluarea formativă; evaluarea asistată de calculator; testarea; probe orale, scrise, practice; investigația etc.</p>
<p>5.1. <b>Identificarea și aplicarea</b> terminologiei și a notațiilor aferente noțiunii de funcție în diverse contexte.</p> <p>5.2. <b>Identificarea</b> unor corespondențe care sînt funcții în situații reale și/sau modelate.</p> <p>5.3. <b>Exemplificarea</b> noțiunilor: corespondență, funcție, lege de corespondență, domeniu de definiție, codomeniu, mulțime de valori, tabel de valori, diagramă, grafic.</p> <p>5.4. <b>Definirea</b> unei funcții, utilizînd modul sintetic, analitic, grafic.</p> <p>5.5. <b>Formularea</b> de exemple simple de corespondențe care sînt funcții din diverse domenii, inclusiv din viața cotidiană.</p> <p>5.7. <b>Reprezentarea</b> în diverse moduri: analitic, tabelar, grafic, prin diagrame a unei funcții de gradul I și <b>utilizarea</b> acestor reprezentări în rezolvări de probleme.</p>	<p style="text-align: center;"><b>V. Funcții</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemul cartezian de coordonate în plan. Axe. Originea sistemului, cadrane, abscisă, ordonată.</li> <li>• Coordonatele punctului. Identificarea în sistemul cartezian de coordonate a punctului, cunoscînd coordonatele lui. Identificarea coordonatelor punctului dat în sistemul cartezian de coordonate. Distanța dintre două puncte din plan.</li> <li>• Noțiunea de funcție. Domeniul de definiție, codomeniu (pe exemple simple).</li> <li>• Diverse moduri de definire a funcției (diagrame, tabele, formule, grafic).</li> <li>• Corespondențe care sînt funcții (pe exemple simple din cotidian). Funcții cu domeniul de definiție finit, infinit.</li> <li>• Graficul funcției.</li> <li>• Funcții definite pe <math>\mathbb{R}</math> cu valori în <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>• Funcția de gradul I. Reprezentarea grafică. Proprietăți (monotonie, semnul funcției, zero, panta dreptei).</li> </ul>	<p><i>Exerciții de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- construire a unor exemple de corespondențe care sînt funcții;</li> <li>- aplicare în contexte diverse, inclusiv în comunicare, a terminologiei și notațiilor aferente noțiunii de funcție;</li> <li>- scriere, citire, exemplificare a noțiunilor: corespondențe care sînt funcții, funcție, lege de corespondență, domeniu de definiție (finit, infinit), codomeniu, mulțime de valori, tabel de valori, diagramă, grafic;</li> <li>- reprezentare în diverse moduri (analitic, sintetic, grafic) a unor corespondențe și/ sau funcții;</li> <li>- utilizare a proprietăților, a algoritmului de studiu al funcțiilor studiate în rezolvări de probleme, situații-problemă, în studierea unor procese fizice, chimice, biologice, economice, sociale modelate prin funcții;</li> <li>- justificare a unui demers sau rezultat matematic obținut sau indicat cu studiul funcțiilor, recurgînd la argumentări.</li> </ul>
<p>5.8. <b>Deducerea</b> proprietăților funcției de gradul I (zerou, semn, monotonie,) prin lectura grafică și/sau analitică.</p> <p>5.9. <b>Utilizarea</b> proprietăților, a algoritmului de studiu al funcției de gradul I și proporționalității directe în rezolvări de probleme, situații-problemă, în studiul unor procese fizice, chimice, biologice, sociale, economice modelate prin funcții.</p> <p>5.10 <b>Justificarea</b> unui demers sau rezultat matematic obținut sau indicat cu funcții, recurgînd la argumentări.</p> <p>5.11. <b>Asocierea</b> unei probleme, situații-problemă cu un model matematic de tip funcție.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporționalitate directă. Reprezentarea grafică. Proprietăți.</li> </ul>	<p><i>Metode și activități de instruire:</i> metoda exercițiului; problematizarea; algoritimizarea; activitatea în grup; studiul de caz, cu aplicații practice; jocuri didactice; analogia; contraexemplul; matricea de asociere; harta noțională; explozia stelară; relații intra- și interdisciplinare; lucrări grafice; turul galeriei etc.</p> <p><i>Activități de evaluare:</i> evaluarea formativă, evaluarea finală; evaluarea asistată de calculator; testarea; probe orale, scrise, grafice; proiectul; investigația etc.</p>
<p>6.1. <b>Identificarea și aplicarea</b> terminologiei aferente noțiunilor de ecuație și inecuație în diverse contexte.</p> <p>6.2. <b>Evaluarea și analiza</b> rezolvării unei ecuații, inecuații în contextul corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor.</p> <p>6.3. <b>Transpunerea</b> unei situații-problemă în limbajul ecuațiilor și/sau al inecuațiilor, <b>rezolvarea</b> problemei obținute și <b>interpretarea</b> rezultatului.</p> <p>6.4. <b>Obținerea</b> de ecuații, inecuații echivalente, utilizînd transformările echivalente.</p>	<p style="text-align: center;"><b>VI. Ecuații, inecuații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunea de ecuație cu o necunoscută.</li> <li>• Ecuații de gradul I cu o necunoscută (<math>ax + b = 0</math>, <math>a, b \in \mathbb{R}</math>, <math>a \neq 0</math>) și reductibile la acestea. Mulțimea soluțiilor ecuației de gradul I; existența, unicitatea soluției.</li> <li>• Ecuații echivalente. Aplicații.</li> <li>• Rezolvarea unor probleme, inclusiv cu conținut practic, cu ajutorul ecuațiilor.</li> <li>• Inegalități numerice. Proprietăți.</li> <li>• Noțiune de interval. Operații cu intervale (reuniunea, intersecția).</li> <li>• Noțiunea de inecuație cu o necunoscută. Inecuații echivalente.</li> </ul>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rezolvare a ecuațiilor liniare cu o necunoscută;</li> <li>- efectuare a transformărilor echivalente pentru a obține ecuații, inecuații echivalente cu cele date;</li> <li>- transpunere a unei probleme, situații-problemă în limbajul ecuațiilor, inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului;</li> <li>- aplicare a proprietăților funcțiilor în rezolvarea unor ecuații, inecuații;</li> <li>- creare și rezolvare a unor probleme simple, pornind de la un model dat: ecuație, inecuație;</li> <li>- efectuare de reuniuni și intersecții cu intervale numerice și reprezentare pe axa numerelor a rezultatelor obținute;</li> </ul>

<p>6.5. Crearea și rezolvarea unor probleme simple, pornind de la un model dat: ecuație, inecuație.</p> <p>6.6. Transpunerea problemelor cu text în limbaj matematic în contextul rezolvării ecuațiilor, inecuațiilor de gradul I cu o necunoscută sau reducibile la acestea.</p> <p>6.7. Efectuarea de reuniuni și intersecții cu intervale numerice și reprezentarea pe axa numerelor a rezultatelor obținute.</p> <p>6.8. Determinarea soluțiilor unor ecuații de gradul I, inecuații de gradul I și reducibile la acestea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inecuații de gradul I de tipul: <math>ax + b &lt; 0</math>; <math>ax + b \leq 0</math>; <math>ax + b &gt; 0</math>; <math>ax + b \geq 0</math>, <math>a \neq 0</math>, <math>a, b \in \mathbb{R}</math> și reducibile la acestea; mulțimea soluțiilor, reprezentarea pe axă.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- transpunere a problemelor cu text în limbaj matematic în contextul rezolvării ecuațiilor, inecuațiilor de gradul I cu o necunoscută sau reducibile la acestea;</li> <li>- justificare a unui demers sau rezultat matematic obținut sau indicat cu inegalități, ecuații, inecuații, recurgând la argumentări, exemple, contraexemple.</li> </ul> <p><i>Metode și activități de instruire:</i> metoda exercițiului; problematizarea; algoritimizarea; activitatea în grup; studiul de caz, cu aplicații practice; jocuri didactice; analogia; contraexemplul; matricea de asociere; harta noțională; turul galeriei; relații intra- și interdisciplinare; lucrări grafice etc.</p> <p><i>Activități de evaluare:</i> evaluarea formativă, evaluarea finală; evaluarea asistată de calculator; testarea; probe orale, scrise, grafice; investigația etc.</p>
<p>7.1. Identificarea, descrierea verbală și în scris, utilizând terminologia și notațiile respective a noțiunilor geometrice studiate în diverse contexte.</p> <p>7.2. Clasificarea și compararea figurilor geometrice studiate după diverse criterii.</p>	<p style="text-align: center;"><b>VII. Noțiuni geometrice. Recapitulare și completări</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noțiunile geometrice de bază și relațiile dintre ele: punct, dreaptă, semidreaptă, segment, plan, semiplan. Distanța dintre două puncte; lungimea unui segment. Mijlocul unui segment. Construcția unui segment congruent cu cel dat.</li> </ul>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificare și comparare a figurilor geometrice studiate;</li> <li>- reprezentare în plan a figurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen, calculatorul și aplicarea reprezentărilor respective în rezolvări de probleme;</li> </ul>

<p>7.3. Reprezentarea în plan a figurilor geometrice studiate, utilizând instrumentele de desen și aplicarea reprezentărilor respective în rezolvări de probleme.</p> <p>7.4. Aplicarea proprietăților figurilor geometrice studiate în diverse domenii în situații reale și/sau modelate.</p> <p>7.5. Crearea și rezolvarea unor probleme simple, pornind de la un model geometric indicat.</p> <p>7.6. Transpunerea unei situații-problemă în limbajul geometric, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului.</p> <p>7.7. Alegerea reprezentărilor geometrice adecvate în vederea optimizării calculelor de lungimi de segmente, de măsuri de unghiuri.</p> <p>7.8. Selectarea și sistematizarea din mulțimea de informații culese sau indicate a datelor necesare pentru rezolvarea problemei de geometrie în situații reale și/sau modelate, rezolvarea problemei obținute/date.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propoziții matematice. Noțiune de definiție, axiomă, teoremă, consecință, ipoteză, concluzie, demonstrație.</li> <li>• Teoremă, teorema reciprocă.</li> <li>• Exemplu, contraexemplu.</li> <li>• Metoda reducerii la absurd.</li> <li>• Unghi. Definiție, notații, elemente. Clasificare. Unghiuri opuse. Măsura unghiului. Calcule simple cu măsuri de unghiuri (grade, minute, secunde).</li> <li>• Bisectoarea unui unghi. Proprietatea bisectoarei. Construirea bisectoarei unui unghi cu ajutorul riglei și compasului.</li> <li>• Triunghi. Definiție, elemente, clasificarea triunghiurilor.</li> <li>• Drepte paralele. Criterii de paralelism.</li> <li>• Drepte perpendiculare. Relația de perpendicularitate a dreptelor.</li> <li>• Cercul. Definiție, elemente.</li> <li>• Simetria față de o dreaptă, simetria față de un punct. Proprietăți simple.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aplicare a proprietăților figurilor geometrice studiate în diverse domenii;</li> <li>- creare și rezolvare a unor probleme simple, pornind de la un model geometric indicat;</li> <li>- analiză și interpretare a rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice cu referire la figurile geometrice studiate și la unitățile de măsură relevante;</li> <li>- justificarea unui demers sau rezultat matematic obținut sau indicat cu figuri geometrice, recurgând la argumentări, demonstrații;</li> <li>- construire a unor secvențe simple de raționament deductiv, rezolvare a unor probleme simple de demonstrație;</li> <li>- investigare a valorii de adevăr a unei afirmații, propoziții, inclusiv cu ajutorul exemplilor, contraexemplilor, demonstrațiilor.</li> </ul> <p><i>Metode și activități de instruire:</i> problematizarea; demonstrația; modelarea; activitatea în grup; studiul de caz, cu aplicații practice; jocuri didactice; analogia; contraexemplul; matricea de asociere; harta noțională; explozia stelară; relații intra- și interdisciplinare; lucrări practice și de laborator etc.</p> <p><i>Activități de evaluare:</i> evaluarea formativă, evaluarea finală; evaluarea asistată de calculator; testarea; probe scrise, practice; proiectul; investigația etc.</p>
---	--	--

<b>VIII. Triunghiuri congruente</b>		
<p>8.1. <b>Recunoașterea</b> figurilor geometrice studiate și a relațiilor respective în situații reale și/sau modelate.</p> <p>8.2. <b>Caracterizarea</b> prin descriere și desen a unei configurații geometrice date, inclusiv utilizând calculatorul.</p> <p>8.3. <b>Reprezentarea</b> prin desen a figurilor studiate și <b>confeccionarea</b> din diferite materiale a figurilor geometrice și relațiilor studiate.</p> <p>8.4. <b>Transpunerea</b> în limbaj specific geometriei a unor probleme, situații-problemă și <b>rezolvarea</b> problemelor obținute.</p> <p>8.5. <b>Utilizarea</b> metodei triunghiurilor congruente, proprietăților triunghiurilor în contexte variate.</p> <p>8.6. <b>Interpretarea</b> unei configurații geometrice în sensul recunoașterii elementelor ei și a relaționării acestora cu unitățile de măsură adecvate.</p> <p>8.7. <b>Analiza și interpretarea</b> rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice cu referire la figurile geometrice și la unitățile de măsură studiate.</p> <p>8.8. <b>Justificarea</b> unui demers sau rezultat matematic obținut sau indicat cu figuri geometrice, recurgând la argumentări, demonstrații.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relația de congruență Segmente congruente. Unghiuri congruente.</li> <li>• Construcția (utilizând rigla și compasul) a unghiului congruent cu cel dat, a mediatoarei unui segment, a perpendicularei dusă la o dreaptă.</li> <li>• Construcția (utilizând rigla și compasul) a triunghiurilor după cazurile LUL, ULU, LLL. Cazurile de congruență a triunghiurilor.</li> <li>• Metoda triunghiurilor congruente.</li> <li>• Triunghiul dreptunghic. Definiție, elemente, proprietăți.</li> <li>• Criteriile de congruență pentru triunghiurile dreptunghice (cu demonstrație).</li> <li>• Proprietățile triunghiurilor: teorema unghiului exterior; proprietățile triunghiului isoscel (echilateral) (cu demonstrație).</li> <li>• Distanța de la un punct la o dreaptă.</li> <li>• Linia mijlocie în triunghi. Proprietăți (cu demonstrație).</li> <li>• Suma măsurilor unghiurilor unui triunghi (cu demonstrație).</li> <li>• Mediana în triunghi.</li> <li>• Proprietățile triunghiului dreptunghic (lungimea medianei corespunzătoare ipotenuzei, triunghiul dreptunghic cu un unghi de <math>30^\circ</math>) (cu demonstrație).</li> </ul>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare a segmentelor, unghiurilor, triunghiurilor congruente în configurații geometrice reale și/sau modelate;</li> <li>- stabilire a relației de congruență între două triunghiuri, utilizând criteriile de congruență;</li> <li>- aplicare a criteriilor de congruență a triunghiurilor, a metodei triunghiurilor congruente în rezolvarea problemelor diverse;</li> <li>- justificare a unui demers sau rezultat matematic obținut sau indicat în contextul congruenței triunghiurilor, recurgând la argumentări, demonstrații, exemple, contraexemplu;</li> <li>- rezolvare a problemelor simple de demonstrație, de construire a unor secvențe simple de raționament deductiv;</li> <li>- investigare a valorii de adevăr a unei afirmații, propoziții;</li> <li>- creare și rezolvare a unor probleme simple, pomind de la un model geometric indicat.</li> </ul> <p><i>Metode și activități de instruire:</i> metoda exercițiului; problematizarea; algoritmizarea; demonstrația; modelarea; activitatea în grup; studiul de caz, cu aplicații practice; jocuri didactice; analogia; contraexemplul; matricea de asociere; harta noțională;</p>
<p>8.9. <b>Construirea</b> unor secvențe simple de raționament deductiv.</p> <p>8.10. <b>Investigarea</b> valorii de adevăr a unei afirmații, propoziții, inclusiv cu ajutorul exemplelor, contraexemplilor.</p>		<p>explozia stelară; relații intra- și interdisciplinare; activități practice și de laborator etc.</p> <p><i>Activități de evaluare:</i> evaluarea formativă, evaluarea finală; evaluarea asistată de calculator; testarea; probe scrise, probe practice; proiectul; investigația etc.</p>

Тематический план про Русскую федерацию – 7. класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Контр. работ	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий).
1	Гл.1. Выражения, тождества, уравнения. П.1.Выражения.	24	2	Выполнять элементарные знаково-символические действия; применять буквы для обозначения

<p>Числовые выражения. Выражения с переменной. Сравнение значений выражений.</p> <p>П.2.Преобразование выражений.</p> <p>Свойства действий над числами. Тождества. Тождественные преобразования выражений.</p> <p>П.3.Уравнения с одной переменной.</p> <p>Уравнение и его корни. Линейное уравнение с одной переменной. Решение задач с помощью уравнений.</p> <p>П.4.Статистические характеристики.</p> <p>Среднее арифметическое, размах и мода. Медиана как статистическая характеристика.</p>		<p>чисел, для записи общих утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом; преобразовывать алгебраические суммы и произведения (выполнять приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок, упрощение произведений).</p> <p><b>Вычислять</b> числовое значение буквенного выражения; <b>находить</b> область допустимых значений переменных в выражении. <b>Распознавать</b> линейные уравнения.</p> <p><b>Решать</b> линейные уравнения.</p> <p><b>Решать</b> текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления уравнения; решать составленное уравнение; <b>интерпретировать</b> результат. <b>Извлекать</b> информацию из таблиц и диаграмм, <b>выполнять</b> вычисления по табличным данным.</p> <p><b>Определять</b> по диаграммам наибольшие и наименьшие данные, <b>сравнивать</b> величины.</p> <p><b>Представлять</b> информацию в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм, в том числе с помощью компьютерных программ.</p> <p><b>Приводить</b> примеры числовых данных (цена, рост, время на</p>
--	--	---

				<p>дорогу и т. д.), <b>находить</b> среднее арифметическое, размах числовых наборов.</p> <p><b>Приводить</b> содержательные примеры использования средних для описания данных (уровень воды в водоеме, спортивные показатели, определение границ климатических зон).</p>
2	<p><b>Гл.2. Функции.</b></p> <p>П.5. Функции и их графики.</p> <p>Что такое функция. Вычисление значений функции по формуле. График функции.</p> <p>П.6. Линейная функция.</p> <p>Прямая пропорциональность и её график. Линейная функция и её график.</p>	14	1	<p><b>Вычислять</b> значения функций, заданных формулами (при необходимости <b>использовать</b> калькулятор); <b>составлять</b> таблицы значений функций.</p> <p><b>Строить</b> по точкам графики функций. <b>Описывать</b> свойства функции на основе ее графического представления.</p> <p><b>Моделировать</b> реальные зависимости формулами и графиками. <b>Читать</b> графики реальных зависимостей.</p> <p><b>Использовать</b> функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий.</p> <p><b>Строить</b> речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.</p> <p><b>Использовать</b> компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на</p>



				<p>координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.</p> <p><b>Распознавать</b> виды изучаемых функций. <b>Показывать</b> схематически положение на координатной плоскости графиков функций.</p>
3	<p><b>Гл.3. Степень с натуральным показателем.</b></p> <p>П.7.Степень и её свойства.</p> <p>Определение степени с натуральным показателем. Умножение и деление степеней. Возведение в степень произведения и степени.</p> <p>П.8.Одночлены.</p> <p>Одночлен и его стандартный вид. Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень Функции <math>y = x^2, y = x^3</math> и их графики.</p>	15	1	<p><b>Описывать</b> множество целых чисел, множество рациональных чисел, соотношение между этими множествами.</p> <p><b>Сравнивать и упорядочивать</b> рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами, <b>вычислять</b> значения степеней с целым показателем.</p> <p><b>Формулировать</b> определение квадратного корня из числа. <b>Использовать</b> график функции <math>y = x^2</math> для нахождения квадратных корней. <b>Вычислять</b> точные и приближенные значения корней, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней.</p> <p><b>Формулировать</b> определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор.</p>
4	<p><b>Гл.4. Многочлены.</b></p> <p>П.9.Сумма и разность многочленов.</p>	20	2	<p><b>Формулировать, записывать</b> в символической форме и</p>

	<p>Многочлен и его стандартный вид. Сложение и вычитание многочленов.</p> <p>П.10.Произведение одночлена и многочлена.</p> <p>Умножение одночлена на многочлен. Вынесение общего множителя за скобки.</p> <p>П.11.Произведение многочленов.</p> <p>Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочлена на множители способом группировки.</p>			<p><b>обосновывать</b> свойства степени с натуральным показателем; <b>применять</b> свойства степени для преобразования выражений и вычислений.</p> <p><b>Выполнять</b> действия с многочленами.</p> <p><b>Выполнять</b> разложение многочленов на множители.</p> <p><b>Распознавать</b> квадратный трехчлен, <b>выяснять</b> возможность разложения на множители, <b>представлять</b> квадратный трехчлен в виде произведения линейных множителей.</p> <p><b>Применять</b> различные формы самоконтроля при выполнении преобразований.</p>
5	<p><b>Гл.5. Формулы сокращенного умножения.</b></p> <p>П.12.Квадрат суммы и квадрат разности.</p> <p>Возведение в квадрат и куб суммы и разности двух выражений. Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности.</p> <p>П.13.Разность квадратов. Сумма и разность кубов.</p> <p>Умножение разности двух выражений на их сумму. Разложение разности квадратов на множители. Разложение на множители суммы и разности кубов.</p> <p>П.14.Преобразование целых выражений.</p> <p>Преобразование целого выражения в</p>	20	2	<p><b>Выполнять</b> действия с многочленами.</p> <p><b>Выводить</b> формулы сокращенного умножения, <b>применять</b> их в преобразованиях выражений и вычислениях.</p> <p><b>Выполнять</b> разложение многочленов на множители.</p> <p><b>Распознавать</b> квадратный трехчлен, <b>выяснять</b> возможность разложения на множители, <b>представлять</b> квадратный трехчлен в виде произведения линейных множителей.</p> <p><b>Применять</b> различные формы самоконтроля при выполнении преобразований</p>

	<p>многочлен. Применение различных способов для разложения на множители.</p>			
6	<p><b>Гл.6.Системы линейных уравнений.</b></p> <p>П.15.Линейное уравнение с двумя переменными.</p> <p>Линейное уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными.</p> <p>П.16.Решение систем линейных уравнений.</p> <p>Способ подстановки. Способ сложения. Решение задач с помощью систем уравнений.</p>	17	1	<p><b>Определять</b>, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; <b>приводить</b> примеры решения уравнений с двумя переменными.</p> <p><b>Решать</b> задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; <b>находить</b> целые решения путем перебора.</p> <p><b>Решать</b> системы двух уравнений с двумя переменными, указанные в содержании.</p> <p><b>Решать</b> текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений; <b>решать</b> составленную систему уравнений; интерпретировать результат.</p> <p><b>Строить</b> графики уравнений с двумя переменными.</p> <p><b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков.</p> <p><b>Решать и исследовать</b> уравнения и системы уравнений на основе функционально-графических представлений уравнений</p>

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий).
1	<p><b>Начальные геометрические сведения.</b></p> <p>Прямая и отрезок. Луч и угол. Сравнение отрезков и углов. Измерение отрезков. Измерение углов. Перпендикулярные прямые. Решение задач. Контрольная работа №1.</p>	7	<p>Формулировать определения и иллюстрировать понятия отрезка, луча; угла, прямого, острого, тупого и развернутого углов; вертикальных и смежных углов; биссектрисы угла.</p> <p>Формулировать определения перпендикулярных прямых; перпендикуляра и наклонной к прямой; серединного перпендикуляра к отрезку; <b>распознавать и изображать их</b> на чертежах и рисунках.</p>
2	<p><b>Треугольники.</b></p> <p>Первый признак равенства треугольников. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Второй и третий признаки равенства треугольников. Задачи на построение. Решение задач. Контрольная работа №2.</p>	14	<p>Формулировать определения прямоугольного, остроугольного, тупоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; высоты, медианы, биссектрисы; <b>распознавать и изображать их</b> на чертежах и рисунках.</p> <p>Формулировать определение равных треугольников. Формулировать и доказывать теоремы о признаках</p>

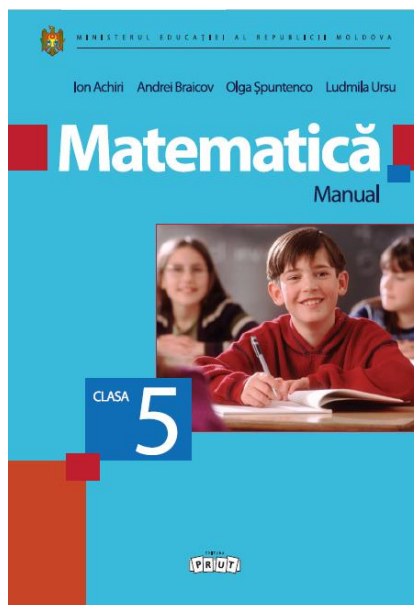
			<p>равенства треугольников.</p> <p><b>Решать</b> задачи на построение с помощью циркуля и линейки.</p> <p><b>Находить</b> условия существования решения, выполнять построение точек, необходимых для построения искомой фигуры.</p> <p><b>Доказывать</b>, что построенная фигура удовлетворяет условиям задачи (<b>определять</b> число решений задачи при каждом возможном выборе данных)</p> <p><b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисления.</p> <p><b>Выделять</b> в условии задачи условие и заключение.</p> <p><b>Моделировать</b> условие задачи с помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Опираясь</b> на данные условия задачи, <b>проводить</b> необходимые рассуждения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и сопоставлять его с условием задачи</p>
3	<p><b>Параллельные прямые</b></p> <p>Признаки параллельности двух прямых. Аксиома параллельных прямых. Решение задач. Контрольная работа №3.</p>	9	<p><b>Формулировать</b> определения параллельных прямых; углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей; <b>распознавать и изображать</b> их на чертежах и рисунках.</p>
4	<p><b>Соотношения между сторонами и углами треугольника.</b></p> <p>Сумма углов треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Контрольная работа №4.</p>	16	<p>Объяснить и иллюстрировать неравенство треугольника.</p> <p><b>Формулировать и доказывать</b> теоремы о свойствах и признаках равнобедренного треугольника,</p>

	<p>Прямоугольные треугольники.          Построение треугольника по трём элементам.          Решение задач.          Контрольная работа №5.</p>		<p>соотношениях между сторонами и углами треугольника, сумме углов треугольника, внешнем угле треугольника,          Исследовать свойства треугольника с помощью компьютерных программ.</p> <p>Решать задачи на построение, доказательство и вычисления.          Выделять в условии задачи условие и заключение.          Моделировать условие задачи с помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения.          Опираясь на данные условия задачи, проводить необходимые рассуждения. Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.</p>
5	Повторение. Решение задач.	4	<p>Знать материал, изученный в курсе математики за 7 класс.          Владеть общим приемом решения задач.          Уметь применять полученные знания на практике.          Уметь логически мыслить, отстаивать свою точку зрения и выслушивать мнение других, работать в команде.</p>
	<b>Итого:</b>	50	

### Příloha 3: Záznamy o učebnici moldavské, ruské a české

Záznamy o učebnici (PRUT)

#### Matematika - učebnice pro 5. třídu



Základní údaje o učebnici: ACHIRI, I., BRAICOV, A., SPUNTECO, O., URSU, L. *Matematika – manual pentru clasa a 5-a*. Chisinau: Prut International, 2015. ISBN 978-9975-54-206-7.

Počet stran učebnice: 232

**Tab. 85:** Aparát prezentace učiva - Prut

<b>I. Aparát prezentace učiva</b>	<b>výskyt komponent</b>
<b>Verbální komponenty</b>	
výkladový text prostý	1
výkladový text zřehledněný	1
shrnutí učiva k celému ročníku	0
shrnutí učiva k tématům	1
shrnutí učiva k předchozímu roč.	0
doplňující texty	0
poznámky a vysvětlivky	1
podtexty k vyobrazením	0
slovníčky pojmů, cizích slov	1
<b>Obrazové komponenty</b>	
umělecká ilustrace	1

nauková ilustrace	1
fotografie	1
mapy, kartogramy, plánky, grafy aj.	1
obrazová prezentace barevná	1
<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>14</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>10</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje

**Tab. 86:** Aparát řídicí učení - Prut

<b>II. Aparát řídicí učení</b>	<b>výskyt komponent</b>
<b>Verbální komponenty</b>	
předmluva	1
návod k práci s učebnicí	0
stimulace celková	0
stimulace detailní	1
odlišení úrovní učiva	1
otázky a úkoly za témata, lekcemi	1
otázky a úkoly k celému ročníku	0
otázky a úkoly k předchozímu ročníku	0
instrukce k úkolům komplexnější povahy	0
náměty pro mimoškolní činnosti s využitím učiva	0
explicitní vyjádření cílů učení pro žáky	0
prostředky a/nebo instrukce k sebe - hodnocení pro žáky	1
výsledky úkolů a cvičení	1
odkazy na jiné zdroje informací	0
<b>Obrazové komponenty</b>	
grafické symboly	1
užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu	1
užití zvláštního písma pro určité části verbálního textu	1
využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.	0
<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>18</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>9</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje



**Tab. 87:** Aparát orientační - Prut

<b>I. Aparát orientační</b>	<b>výskyt komponent</b>
<b>Verbální komponenty</b>	
obsah učebnice	1
členění učebnice na tematické bloky, kapitoly, lekce aj.	1
marginálie, výhmaty, živá záhlaví	1
rejstřík	0
<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>4</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>3</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje

Záznam o učebnici (PROSVEŠČENIE)

### Matematika - 5. třída



Základní údaje o učebnici: NIKOLSKII, S., ПОТАПОВ, М., РЕШЕТНИКОВ, Н., ШЕВКИН, А. *Matematika - 5. klas.* Moskva: Prosveščenie, 2015. ISBN 978-5-09-033036-7.

Počet stran učebnice: 272

**Tab. 88:** Aparát prezentace učiva - Prosveščenie

<b>I. Aparát prezentace učiva</b>	<b>výskyt komponent</b>
<b>Verbální komponenty</b>	
výkladový text prostý	1
výkladový text zřehledněný	1
shrnutí učiva k celému ročníku	1
shrnutí učiva k tématům	0
shrnutí učiva k předchozímu roč.	0
doplňující texty	0
poznámky a vysvětlivky	0
podtexty k vyobrazením	0
slovníčky pojmů, cizích slov	1
<b>Obrazové komponenty</b>	
umělecká ilustrace	1
nauková ilustrace	1
fotografie	1
mapy, kartogramy, plánky, grafy aj.	1

obrazová prezentace barevná	1
<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>14</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>9</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje

**Tab. 89:** Aparát řídicí učení - Prosveščení

<b>II. Aparát řídicí učení</b>	<b>výskyt komponent</b>
<b>Verbální komponenty</b>	
předmluva	1
návod k práci s učebnicí	1
stimulace celková	1
stimulace detailní	1
odlišení úrovní učiva	1
otázky a úkoly za témata, lekcemi	1
otázky a úkoly k celému ročníku	0
otázky a úkoly k předchozímu ročníku	0
instrukce k úkolům komplexnější povahy	0
náměty pro mimoškolní činnosti s využitím učiva	0
explicitní vyjádření cílů učení pro žáky	1
prostředky a/nebo instrukce k sebe - hodnocení pro žáky	0
výsledky úkolů a cvičení	1
odkazy na jiné zdroje informací	0
<b>Obrazové komponenty</b>	
grafické symboly	1
užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu	1
užití zvláštního písma pro určité části verbálního textu	1
využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.	0
<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>18</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>11</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje

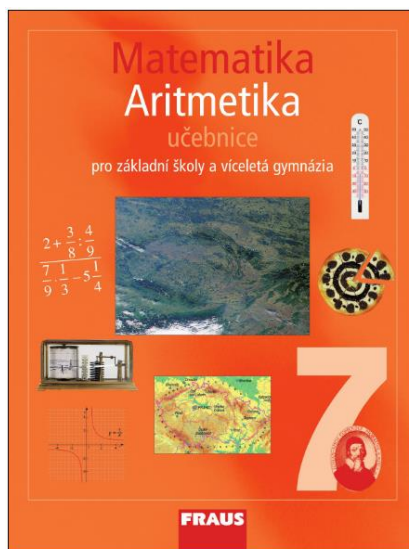
**Tab. 90:** Aparát řídicí orientační - Prosveščení

<b>I. Aparát orientační</b>	<b>výskyt komponent</b>
<b>Verbální komponenty</b>	
obsah učebnice	1
členění učebnice na tematické bloky, kapitoly, lekce aj.	1
marginálie, výhmaty, živá záhlaví	1
rejstřík	1
<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>4</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>4</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje

Záznamy o učebnici (FRAUS)

### Matematika 7 pro ZŠ a víceletá gymnázia – Aritmetika



Základní údaje o učebnici: BINTEROVÁ, H., FUCHS, E. a TLUSTÝ, P. *Matematika 7 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-679-6.

Počet stran učebnice: 103

**Tab. 91:** Aparát prezentace učiva - Fraus

I. Aparát prezentace učiva	výskyt komponent
<b>Verbální komponenty</b>	
výkladový text prostý	1
výkladový text zpráhledněný	1
shrnutí učiva k celému ročníku	0
shrnutí učiva k tématům	1
shrnutí učiva k předchozímu roč.	1
doplňující texty	1
poznámky a vysvětlivky	1
podtexty k vyobrazením	1
slovníčky pojmů, cizích slov	1
<b>Obrazové komponenty</b>	
umělecká ilustrace	1
nauková ilustrace	1
fotografie	1
mapy, kartogramy, plánky, grafy aj.	1
obrazová prezentace barevná	1

<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>14</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>13</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje

**Tab. 92:** Aparát řídicí učení - Fraus

<b>II. Aparát řídicí učení</b>	<b>výskyt komponent</b>
<b>Verbální komponenty</b>	
předmluva	1
návod k práci s učebnicí	1
stimulace celková	1
stimulace detailní	1
odlišení úrovní učiva	0
otázky a úkoly za témata, lekcemi	1
otázky a úkoly k celému ročníku	1
otázky a úkoly k předchozímu ročníku	1
instrukce k úkolům komplexnější povahy	0
náměty pro mimoškolní činnosti s využitím učiva	1
explicitní vyjádření cílů učení pro žáky	1
prostředky a/nebo instrukce k sebe - hodnocení pro žáky	1
výsledky úkolů a cvičení	0
odkazy na jiné zdroje informací	1
<b>Obrazové komponenty</b>	
grafické symboly	1
užití zvláštní barvy pro určité části verbálního textu	1
užití zvláštního písma pro určité části verbálního textu	1
využití přední nebo zadní obálky pro schémata, tabulky aj.	0
<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>18</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>14</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje

**Tab. 93:** Aparát orientační - Fraus

<b>I. Aparát orientační</b>	<b>výskyt komponent</b>
<b>Verbální komponenty</b>	
obsah učebnice	1
členění učebnice na tematické bloky, kapitoly, lekce aj.	1
marginálie, výhmaty, živá záhlaví	1
rejstřík	0
<b>Celkový počet komponentu</b>	<b>4</b>
<b>Počet vyskytujících se komponentu</b>	<b>3</b>

Pozn.: 1 – komponenta se v učebnici vyskytuje; 0 – komponenta se v učebnici nevyskytuje

## §3 Adunarea fracțiilor

### 1. Adunarea fracțiilor cu același numitor

- Un grup de copii a efectuat un marș turistic. În prima zi ei au parcurs  $\frac{3}{7}$  din traseu, iar în ziua a doua  $-\frac{2}{7}$  din traseu. Ce parte din traseu au parcurs în total copiii în ambele zile?

Rezolvare:  
 $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = ?$

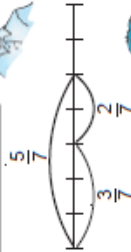
Fracția  $\frac{3}{7}$  reprezintă trei unități fracționare, iar fracția  $\frac{2}{7}$  – două unități fracționare. În total avem  $3 + 2 = 5$  (unități fracționare).

Deci,  $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$ .

Răspuns:  $\frac{5}{7}$  din traseu.



Trebuie să adunăm două fracții cu același numitor.



Am înțeles! Numărătorii se adună, iar numitorul rămâne același.

### Rețineți!

Pentru a aduna două fracții cu același numitor, adunăm numai numărătorii, numitorul rămânând neschimbat.

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}$$

Exemple:

a)  $\frac{6}{17} + \frac{3}{17} = \frac{6+3}{17} = \frac{9}{17}$ ,  
 b)  $\frac{3}{20} + \frac{7}{20} = \frac{3+7}{20} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$ .

### 2. Adunarea fracțiilor cu numitori diferiți

- Verificarea temei pentru acasă a durat  $\frac{1}{8}$  din lecția de matematică, iar lucrul de sine stătător – cu  $\frac{3}{4}$  mai mult. Ce parte din lecție a durat lucrul de sine stătător?

Rezolvare:  
 $\frac{1}{8} + \frac{3}{4} = ?$

Aducem fracțiile la același numitor. Deoarece  $8 : 4 = 2$ , amplificăm fracția  $\frac{3}{4}$  cu 2. Obținem  $\frac{3 \cdot 2}{4 \cdot 2} = \frac{6}{8}$ .



Trebuie să adunăm la fracția  $\frac{1}{8}$  fracția  $\frac{3}{4}$ .

Atunci  $\frac{1}{8} + \frac{3}{4} = \frac{1}{8} + \frac{6}{8} = \frac{1+6}{8} = \frac{7}{8}$ .  
 Răspuns:  $\frac{7}{8}$  din lecție.

### Rețineți!

Pentru a aduna două fracții cu numitori diferiți, procedăm astfel:

- aducem fracțiile la același numitor;
- adunăm fracțiile conform regulii de adunare a fracțiilor cu același numitor.

Exemple:

a)  $\frac{2}{5} + \frac{1}{15} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 3} + \frac{1}{15} = \frac{2 \cdot 3 + 1}{15} = \frac{6 + 1}{15} = \frac{7}{15}$ ,  
 b)  $\frac{3}{7} + \frac{2}{21} = \frac{3 \cdot 3}{7 \cdot 3} + \frac{2}{21} = \frac{3 \cdot 3 + 2}{21} = \frac{9 + 2}{21} = \frac{11}{21}$ .

### 3. Introducerea întregilor în fracție

- Scrieți ca fracție supraunitară numărul  $7\frac{2}{5}$ .

Rezolvare:  
 $7\frac{2}{5} = 7 + \frac{2}{5} = \frac{7 \cdot 5}{1 \cdot 5} + \frac{2}{5} = \frac{7 \cdot 5 + 2}{5} = \frac{37}{5}$ .

Răspuns:  $\frac{37}{5}$ .

$$\frac{7 \cdot 5 + 2}{5} = \frac{37}{5}$$

Scriind  $\frac{2 \cdot 3}{8} = \frac{8 \cdot 2 + 3}{8} = \frac{19}{8}$  spunem că am introdus întregii în fracție.

$$\frac{1 \cdot 5}{11} = \frac{1+5}{11}$$

### Rețineți!

Pentru a introduce întregii într-o fracție, procedăm astfel:

- înmulțim numitorul părții fracționare cu întregul și adunăm la acest produs numărătorul părții fracționare;
- scriem fracția al cărei numărător este numărul obținut la 1) și păstrăm numitorul.

$$\frac{c}{b} = \frac{b \cdot c + m}{b}$$

Exemple:

a)  $9\frac{3}{5} = \frac{5 \cdot 9 + 3}{5} = \frac{48}{5}$ ,  
 b)  $10\frac{2}{7} = \frac{7 \cdot 10 + 2}{7} = \frac{72}{7}$ .



**ИССЛЕДУЕМ**

188. а) Найдите все дроби со знаменателем 10, которые больше  $\frac{5}{9}$ , но меньше  $\frac{7}{9}$ .  
 б) Найдите все дроби со знаменателем 13, которые больше  $\frac{1}{3}$ , но меньше  $\frac{2}{3}$ .  
 189. а) Найдите все несократимые дроби со знаменателем 60, большие  $\frac{1}{3}$ , но меньше  $\frac{1}{2}$ . Сколько таких дробей?  
 б) Найдите все несократимые дроби с числителем 60, больше  $\frac{1}{3}$ , но меньше  $\frac{1}{2}$ . Сколько таких дробей?

**4.5. Сложение дробей**

На рисунке 162 изображён отрезок  $AB$ , разделённый на 9 равных частей. Если принять длину отрезка  $AB$  за 1, то  $AC = \frac{2}{9}$ ,  $CD = \frac{3}{9}$ ,  $AD = \frac{5}{9}$ . Длина отрезка  $AD$  равна сумме длин отрезков  $AC$  и  $CD$ :

$$AC + CD = AD, \text{ т. е. } \frac{2}{9} + \frac{3}{9} = \frac{2+3}{9} = \frac{5}{9}.$$

Сумма дробей с общим знаменателем есть дробь, числитель которой равен сумме числителей, а знаменатель равен знаменателю данных дробей:

$$(1)$$

$$\frac{p}{q} + \frac{r}{q} = \frac{p+r}{q}.$$

В формуле (1) и далее числители и знаменатели дробей — натуральные числа.

Например: 1)  $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{1+2}{5} = \frac{3}{5}$ ; 2)  $\frac{3}{4} + \frac{5}{4} = \frac{3+5}{4} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1} = 2$ ;  
 3)  $\frac{2}{7} + \frac{9}{7} = \frac{2+9}{7} = \frac{11}{7}$ ; 4)  $\frac{5}{6} + \frac{1}{6} = \frac{5+1}{6} = \frac{6}{6} = 1$ .



Рис. 162

Чтобы сложить две дроби с разными знаменателями, их надо привести к общему знаменателю, а затем применить правило сложения дробей с общим знаменателем.

$$\text{Например: } \frac{5}{3} + \frac{2}{5} = \frac{5 \cdot 5}{3 \cdot 5} + \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 3} = \frac{25}{15} + \frac{6}{15} = \frac{25+6}{15} = \frac{31}{15}.$$

Дроби можно складывать по формуле:

$$(2)$$

$$\frac{p}{q} + \frac{r}{s} = \frac{p \cdot s + r \cdot q}{q \cdot s}.$$

Например, сложим по формуле (2) дроби  $\frac{2}{3}$  и  $\frac{3}{5}$ :

$$\frac{2}{3} + \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 5 + 3 \cdot 3}{3 \cdot 5} = \frac{10 + 9}{15} = \frac{19}{15}.$$

$$\text{Вот ещё пример: } \frac{1}{6} + \frac{7}{12} = \frac{1 \cdot 12 + 7 \cdot 6}{6 \cdot 12} = \frac{54}{72} = \frac{3}{4}.$$

Если знаменатели двух дробей не являются взаимно простыми числами, как в первом примере, то сложение по формуле (2) приводит к лишним вычислениям. Однако эта формула универсальна, и её полезно запомнить.

Для упрощения вычислений нужно стараться приводить дроби к наименьшему общему знаменателю, а получаемые результаты приводить к несократимому виду.

$$\text{Например: } \frac{2}{6} + \frac{7}{12} = \frac{2}{12} + \frac{7}{12} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}.$$

Чтобы сложить несколько дробей, надо к первой дроби прибавить вторую, к полученной сумме прибавить третью дробь и т. д.

$$\text{Например: } \frac{3}{2} + \frac{1}{3} + \frac{2}{4} = \frac{3}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{3 \cdot 3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 3} = \frac{9}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{14}{6} = \frac{7}{3}.$$

189. а) Как складывают дроби с общим знаменателем?  
 б) Как складывают дроби с разными знаменателями?  
 С помощью рисунка 163 объясните, почему  $\frac{1}{8} + \frac{3}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ .

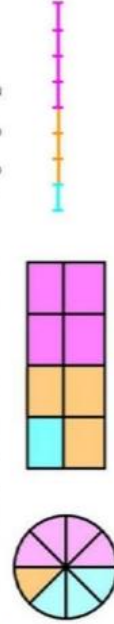


Рис. 163

