

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет/филиал Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)
Выпускающая(ие) кафедра(ы) Кафедра математики и методики обучения математике
(полное наименование кафедры)

Исаева Диана Эдуардовна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема: Практико-ориентированные задания как средство формирования математической грамотности обучающихся 8 - 9 классов

Направление подготовки/специальности 44.04.01 Педагогическое образование
(код направления подготовки/код специальности)
Магистерская программа “Математическое образование в условиях ФГОС”
(наименование профиля программы)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
кандидат пед. наук, доцент М.Б. Шашкина
“ ” 2024г.
(дата, подпись)

Руководитель магистерская программы
кандидат пед. наук, доцент М.Б. Шашкина
“ ” 2024г.
(дата, подпись)

Научный руководитель:
кандидат пед. наук, доцент О.В. Тумашева
“ ” 2024г.
(дата, подпись)

Дата защиты: 25.06.2024
Обучающийся: Д.Э. Исаева
“ ” 2024г.
(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск 2024

Реферат

Выпускная магистерская диссертация состоит из 135 страниц текстового документа формата А4, включающего 10 таблиц, 15 рисунков, 7 приложений.

Тема работы: Практико-ориентированные задания как средство формирования математической грамотности обучающихся 8 - 9 классов

Объект: процесс формирования математической грамотности обучающихся общеобразовательной школы

Предмет: методика использования практико-ориентированных заданий для формирования математической грамотности обучающихся 8-9 классов

Цель: разработка методики использования практико-ориентированных заданий для формирования математической грамотности обучающихся 8 - 9 классов на уроках математики

Методы исследования:

- теоретические (анализ психолого-педагогической, научно-методической и учебной литературы по теме исследования)

- практические (педагогический эксперимент, дидактическая работа)

В работе охарактеризованы математическая грамотность, практико-ориентированные задания используемые в процессе обучения.

Практическая значимость работы в том, что были разработаны методические рекомендации формирования математической грамотности на уроках математики “открытия” новых знаний и обобщения и систематизации знаний в 8 - 9 классах с использованием практико-ориентированных заданий; разработан комплекс практико-ориентированных заданий, которые можно использовать на уроках математики в 8 - 9 классах. Эти материалы могут быть использованы в практической деятельности учителей при работе с обучающимися основной школы.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, содержащего 93 источника, приложений.

В первой главе охарактеризована математическая грамотность, выявлен потенциал содержания математики в формировании математической

грамотности, определены особенности и способы применения практико-ориентированных заданий, как средство формирования математической грамотности.

Во второй главе описывается методика применения практико-ориентированных заданий на уроках “открытия” знаний и обобщения и систематизации знаний.

В заключении подведены итоги работы, обозначены перспективы дальнейшего исследования. В приложении представлены технологические карты уроков, диагностические работы, комплекс практико-ориентированных заданий.

Апробация работы осуществлялась на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения Средняя школа №152 имени А.Д. Березина на обучающихся 8 класса, состоящего из 28 обучающихся.

Report

The final master's thesis consists of 135 pages of an A4 text document, including 10 tables, 15 figures, and 7 appendices.

Topic of the work: Practice-oriented tasks as a means of forming mathematical literacy of students in grades 8-9

Object: the process of formation of mathematical literacy of secondary school students

Subject: the methodology of using practice-oriented tasks for the formation of mathematical literacy of students in grades 8-9

Purpose: to develop a methodology for using practice-oriented tasks for the formation of mathematical literacy of students in grades 8-9 in mathematics lessons

Research methods:

theoretical (analysis of psychological, pedagogical, scientific, methodological and educational literature on the research topic)

practical (pedagogical experiment, didactic work)

The paper describes mathematical literacy, practice-oriented tasks used in the learning process.

The practical significance of the work is that methodological recommendations for the formation of mathematical literacy in mathematics lessons were developed for the “discovery” of new knowledge and generalization and systematization of knowledge in grades 8-9 using practice-oriented tasks; a set of practice-oriented tasks that can be used in mathematics lessons in grades 8-9 was developed. These materials can be used in the practical activities of teachers when working with primary school students.

The work consists of an introduction, two chapters, a conclusion, a list of references containing 93 sources, and appendices.

In the first chapter, mathematical literacy is characterized, the potential of the content of mathematics in the formation of mathematical literacy is revealed, the features and methods of applying practice-oriented tasks as a means of forming mathematical literacy are determined.

The second chapter describes the methodology of applying practice-oriented tasks in the lessons of “discovery” of knowledge and generalization and systematization of knowledge.

In conclusion, the results of the work are summarized, the prospects for further research are outlined. The appendix contains technological maps of lessons, diagnostic work, and a set of practice-oriented tasks.

The work was tested on the basis of the Municipal Autonomous Educational Institution Secondary School No. 152 named after A.D. Berezin for students of the 8th grade, consisting of 28 students.

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретические аспекты формирования математической грамотности на уроках математики с использованием практико-ориентированных заданий	9
1.1 Математическая грамотность обучающихся и особенности ее развития в процессе обучения	9
1.2 Потенциал содержания учебного предмета “Алгебра”, “Геометрия” и “Вероятность и статистика” для формирования математической грамотности	19
1.3 Практико-ориентированные задания на уроках математики	29
Выводы по главе 1	40
Глава 2. Методика использования практико-ориентированных заданий, направленных на формирование математической грамотности у обучающихся 8 - 9 классов на уроках математики	42
2.1 Практико-ориентированные задания на уроке “открытия нового знания”	42
2.2 Практико-ориентированные задания на уроке “обобщения и систематизации”	59
2.3 Опытнo-экспериментальная работа	72
Выводы по главе 2	78
Заключение	80
Список литературы	82
Приложение А	94
Приложение Б	100
Приложение В	107
Приложение Г	112
Приложение Д	117
Приложение Е	126
Приложение Ж	130

Введение

Актуальность исследования. На первом месте сегодня для успешного существования в обществе стоит необходимость в оперативном реагировании на изменения, способность находить и критически оценивать любую информацию. Актуальным стало умение грамотно применять все знания, которыми обладает человек, для решения различных проблем и ситуаций, то есть быть не просто образованным, а функционально грамотным. Вследствие этого меняются и цели школьного обучения, его содержание и используемые средства. Один из компонентов функциональной грамотности - это математическая грамотность. Математически грамотный человек сегодня востребован для развития экономики и новых технологий.

Сегодня ситуация такова, что обучающиеся нашей страны обладают огромным количеством знаний, но сталкиваются с трудностями, когда эти знания нужно использовать вне урока. На основании указа президента и в рамках национального проекта РФ “Образование” наша страна должна стать конкурентоспособной, войти в число первой десятки стран по качеству образования [76].

На основании ФГОС ООО существует необходимость в формировании функциональной грамотности, один из компонентов которой математическая грамотность, под которой понимается способность применять, осознавать и интерпретировать математику в различных контекстах. Исходя из определения, можно сделать вывод, что математическую грамотность лучше всего формировать на уроках математике [63].

В письме Министерства Просвещения РФ от 28.09.23 говорится о том, что все обучающиеся 8 и 9 классов должны в обязательном порядке пользоваться и решать задания на информационно образовательной среде РЭШ в рамках проекта повышения функциональной грамотности [62].

В рамках “Развития образования”, действующего с 2018 по 2025 год, необходимо формировать функциональную грамотность, которая является базовым условием для развития креативной, конкурентоспособной, активной личности [64].

Также предъявляются требования к предметным результатам, которые должны иметь деятельностный характер и быть направлены на применение полученных знаний.

Одним из эффективным средством формирования математической грамотности являются практико-ориентированные задания. Значительный вклад в расширение данной темы внесли: В.С. Абатурова, М.А. Гаврилова, Е.М. Ложкина, С.Ю. Полякова, Л.Э. Хаймина и др [84]. Изучением понятия “практико-ориентированных заданий” занимались: С.А. Анисимова, П.Д. Грасс, С.А. Дудина, В.Е. Литвинова, А.П. Сманцев, Т.И. Трунтаева [7]. По мнению Д. Пойа, Л.М. Фридмана, Г.И. Саранцева, Т.А. Ивановой, формировать математическую грамотность помогают специальным образом подобранные задания [60].

Вопросом формирования математической грамотности занимались исследователи: И.И. Валеев, Л.О. Денищев, Г.С. Краснянская, Е.Ю. Лукачева, Л.Ю. Панарина, Л.О. Рослова [68].

На основе анализа работ А. Шлехер, Т.С. Назаровой, И.Д. Фрумина, Н.Ф. Виноградовой и др., можно сделать вывод о необходимости формирования математической грамотности. Методическим обеспечением формирования функциональной грамотности в российском обучении занимались А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, В.А. Далингер, Е.С. Квитко, Г.С. Ковалева, К.А. Краснянская, Г.С. Ларина, С.Ф. Митенева, Н.В. Пташкина, Л.О. Рослова, М.Б. Шашкина и др.

Оценкой сформированности математической грамотности занимались Г.С. Ковалева, Э.А. Красновский, Л.П. Краснокутская, К.А. Краснянская.

Проведенный анализ результатов научных работ, направленных на формирование математической грамотности у обучающихся 8 - 9 классов с помощью практико-ориентированных заданий позволил выявить противоречия:

- между необходимостью формирования математической грамотности у обучающихся и недостаточной разработанностью методических аспектов, которые ее формируют, на уровне общеобразовательных школ;

- между возможностями, которые представляют практико-ориентированные задания для формирования математической

грамотности и недостаточной реализацией этих возможностей в процессе обучения математике.

Необходимость разрешения вышеперечисленных противоречий определяет проблему исследования, которая заключается в разработке результативных методик использования практико-ориентированных заданий на уроках математики в 8 - 9 классах для формирования математической грамотности.

Актуальность, указанные противоречия и недостаточная разработанность теоретических и методических аспектов обусловили выбор темы исследования: Практико-ориентированные задания как средство формирования математической грамотности обучающихся 8 - 9 классов.

Объект: процесс формирования математической грамотности обучающихся общеобразовательной школы

Предмет: методика использования практико-ориентированных заданий для формирования математической грамотности обучающихся 8-9 классов

Цель: разработка методики использования практико-ориентированных заданий для формирования математической грамотности обучающихся 8 - 9 классов на уроках математики

Гипотеза: формирование математической грамотности у обучающихся 8 - 9 классов в процессе обучения математике будет эффективным, если

на теоретическом уровне: определить содержание понятия “математическая грамотность” и выделить комплекс универсальных учебных действий, формирующих данную грамотность;

на практическом уровне: разработать методику формирования математической грамотности в процессе изучения алгебры, геометрии, вероятности и статистики на разных типах уроков, в основе которой системный и деятельный подходы с применением практико-ориентированных заданий.

Задачи:

1. Охарактеризовать математическую грамотность как один из компонентов функциональной грамотности;

2. Описать потенциал содержания учебного материала по математике в 8 - 9 классах для формирования математической грамотности (при условии использования на этих уроках практико-ориентированных заданий);

3. Выявить особенности разработки и применения практико-ориентированных заданий для формирования математической грамотности;

4. Разработать методические рекомендации по включению практико-ориентированных заданий в содержание уроков “открытия нового знания” и “обобщения и систематизации знаний”;

5. Проверить эффективность разработанных методических рекомендаций в ходе педагогического эксперимента.

Научная новизна работы заключается в том, что в ней предложена методика использования практико-ориентированных заданий на уроке “открытия нового знания” и “обобщения и систематизации знаний”, направленных на формирование математической грамотности у обучающихся 8 - 9 классов.

Методологическую основу исследования составляют:

– системный подход (П.К. Анохин, Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, И.В. Блауберг, В.В. Краевский, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин и др.), который предоставил возможность, с одной стороны, рассматривать готовность выпускников школ к продолжению математического образования в вузе как совокупность взаимосвязанных элементов, входящих в ее структуру, с другой - описав процесс ее формирования как сложную систему, имеющую свою цель и структуру. Данный подход позволил раскрыть сущность феномена готовности с позиции принципов иерархичности, диалогичности, интегрированности и вариативности;

– деятельностный подход (Л.С. Выготский, П.А. Гальперин, В.В. Давыдов, О.Б. Епишева, А.Н. Леонтьев, Ю.М. Колягин, Г.И. Саранцев, А.А. Столяр, Д.Б. Эльконин и др.), определяющий приоритетное использование интерактивных, рефлексивных, проблемных методов обучения с целью включения обучающихся в различные виды деятельности и приобретения ими опыта, необходимого для продолжения математического образования в вузе;

– личностно ориентированный подход (В.И. Данильчук, И.А. Зимняя, С.И. Посипова, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.), составляющие методологическую основу моделирования процесса формирования готовности выпускников школ на основе максимального учета и использования индивидуальных особенностей их учебно-познавательной деятельности и мышления;

Теоретическую основу исследования составили: труды в области теории и методики обучения математики (Л.И. Боженкова, Э.К. Брейтигам, В.А. Далингер, М.В. Егупова, В.Р. Майер, А.Г. Мордкович, М.В. Носков, С.И. Осипова, Г.И. Саранцев, В.А. Шершнева, М.Б. Шашкина, Л.В. Шкерина и др.); содержания и методов обучения (В.П. Беспалько, А.А. Вербицкий, В.И. Загвязинский, И.А. Зимняя, М.Н. Скаткин, А.В. Хуторской и др.); теория проблемного обучения (В.Т. Кудрявцев, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, В. Оконь и др.); работы по вопросу повышения качества образования (В.А. Кальней, Л.Д. Кудрявцев и др.); теоретические исследования проблем применения деятельностного подхода к созданию технологий обучения (В.В. Давыдов, О.Б. Епишева, Д.Б. Эльконин и др.); теоретические основы методики реализации прикладного аспекта в процессе обучения математики (Е.М. Вечтомов, В.А. Далингер, А.Н. Колмогоров, Е.Г. Плотникова, Н.А. Терешин, В.В. Фирсов и др.); исследования в области выстраивания междисциплинарных связей (М.П. Лапчик, Н.И. Пак, М.И. Рагулина, В.А. Шершнева, Л.В. Шкерина и др.).

Опытно-экспериментальная часть исследования проводилась на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения Средняя школа №152 имени А.Д. Березина.

На момент проведения опытно-экспериментальной работы в 8 классе обучались 28 детей.

Апробация результатов исследования: обсуждалась на школьном методическом объединении педагогами математики Муниципального автономного общеобразовательного учреждения Средняя школа №152 имени А.Д. Березина города Красноярска.

Полученные в ходе исследования методические рекомендации были

апробированы автором в ходе доклада, выступления и участия в конкурсе: на Всероссийской научно-методической конференции “Специалист новой формации: проблемы и перспективы развития профессионального образования”; на XI Всероссийской с международным участием научно-методической конференции студентов, аспирантов и школьников; на конкурсе для учителей математики Красноярского края “Формирование математической грамотности: от теоретических знаний к реальным жизненным ситуациям” в номинации “Мой урок по формированию математической грамотности”.

По результатам исследования опубликованы 2 работы.

Структура работы состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы, содержащего 93 источника, приложений.

Глава 1. Теоретические аспекты формирования математической грамотности на уроках математики с использованием практико-ориентированных заданий

1.1 Математическая грамотность обучающихся и особенности ее развития в процессе обучения

Высокий интерес к качеству образования, в частности к уровню сформированности математической грамотности, объясняется его связью с социально-экономическим развитием стран. Так сложилось, что образование связано с экономическим развитием любой страны. Долгие годы термин “грамотность” от латинского означала учение о словесности, показывает степень владения письменностью и чтением. В энциклопедическом словаре грамотность определяется как определенное умение читать, а также грамотное написание текста в соответствии с правилами языка. В прошлом столетии появилось понятие “функциональная неграмотность”, которая понимается как не умение человека читать простые инструкции, а следовательно, исполнять. В 1957 году ЮНЕСКО вводит термин “функциональная грамотность”, а в 1965 году на было предложено заменить термин “грамотность” на “функциональная грамотность”. Приняли понимать ее, как активное действие человека, в ходе которого индивид использует грамотность для эффективной работы социума и которая дает ему такую возможности самостоятельного собственного развития, а также развития социума [82].

Конкурентоспособность образования сегодня оценивают на международных тестированиях. Данные тестирования оценивают уровень овладения знаниями, способностью адаптивности изменяющимся условиям, в том числе в профессиональной деятельности. Одно из тестирований - международная программа по оценке образовательных достижений учащихся. Это тест, оценивающий грамотность школьников в разных странах мира и умение применять знания на практике [54]. Разработкой для российских школ задач, способствующих оценки уровня функциональной грамотности занимается ФГБНУ “ИСПО РАО”. Их апробация прошла в 2021 году, все задания доступны на

сайте Российской электронной школы (РЭШ). Также математическую грамотность оценивают на ВОУД СО (внешней оценки учебных достижений в среднем образовании).

В указе президента и постановлении правительства РФ “Развитие образования” принятом до 2030 года цель номер один это занимать лидирующие позиции в международном исследовании качества чтения и понимания текста, а также по качеству образования [76]. В международном исследовании по оценке образовательных достижений в 2025 году стоять не ниже 30 места по естественнонаучной грамотности, 25 по читательской грамотности, 22 по математической грамотности [6].

Стратегически важным в образовании является подготовка функционально грамотной личности, то есть личность, разбирающуюся в мире и поступающую в унисон с общественными ценностями, ожиданиями и интересами. Такая личность самостоятельна, обучающаяся, имеющая необходимые качества и компетенции. Данное направление актуально для нашей страны, так как по исследованиям уровня “функционально неграмотных” определено в диапазоне от 25 до 40% от общего количества населения.

В своих исследования В.А. Ермоленко выделяет этапы формирования определения “функциональной грамотности”:

1. Понятие “грамотность” приобретает экономический характер: улучшение умений читать и писать для повышения производительности и улучшение жизни рабочих (1960-1970);

2. Отделение функциональной грамотности от традиционной грамотности, возникновение понятия “функциональной неграмотности” (1970-1980);

3. Объединение функциональной грамотности и традиционной грамотности, определение ее роли, как образования на протяжении всей жизни (1980-1990);

4. Определение важности функционального чтения, понимание под функциональной грамотности - гаранта успеха в жизни и развития страны (начало 21 века) [29].

На сегодняшний момент функциональная грамотности идет в тесной связи с компетенциями. С такой точки зрения, это умение решать стандартные и нестандартные задачи из повседневной жизни, связанные с реализацией себя в профессиональной и социальной деятельности. А.А. Леонтьев дал следующее определение функциональной грамотности - “это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, обобщения и социальных отношений” [50].

С. Г. Вершловский, М. Д. Матюшкина сформулировали функциональную грамотность, как преимущество человека, помогающее вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и позитивно влиять на нее [35]. Вероятность успешного взаимодействия с окружающими людьми, быстрая способность приспособиться к условиям и благоприятно влиять на нее [38].

А.С. Тангян определил минимальную границу - уровень знаний, который с развитием общества и самой личности будет повышаться, но сейчас помогает выполнять свои обязанности и обладать всеми доступными правами, позитивно влияющими на развитие экономики, культуры, общества и самой страны, поддерживающее развитие и движение вперед [70].

Под функциональной грамотностью в указе президента понимается выработанная способность к компетентной и эффективной деятельности, способность найти наилучший способ для решения проблем, возникающих в разных сферах и применять найденные решения [76].

Функциональную грамотность можно разделить на читательскую, математическую, естественнонаучную, компьютерную, юридическую, экономическую, экологическую грамотности и так далее, основываясь на предметном подходе. Если в основе брать метапредметный подход, что является принятым в зарубежных странах, то функциональную грамотность квалифицируется на: общую, компьютерную, информационную, коммуникативную, бытовую грамотности, овладение иностранными языками, общественно-политическая грамотность, грамотность поведения в чрезвычайных ситуациях [41]. В российском проекте “Методическое сопровождение открытого

банка заданий для формирования функциональной грамотности обучающихся на цифровой платформе” выделяют шесть направлений: математическая, читательская, финансовая, естественнонаучная, глобальные компетентности и креативное мышление.

В исследовании за определение возьмем: функциональная грамотность - возможность субъекта строить взаимодействие со средой и ее объектами, приспособиться с максимальной скоростью, оказывая позитивное влияние [18]. Это средство успешной деятельности в существующем мире.

Одним из компонентов функциональной грамотности является математическая грамотность. Определение термина “математическая грамотность” впервые появилась в международных исследованиях 1991 года. До этого под термином “математическая грамотность” понималось владение школьной математикой, владение элементарными счетными навыками. В 1989 году были сформулированы на NCTM (национальный совет по школьной математике) стандарты по оценке школьного курса математике, профессиональные стандарты преподавания, в данных стандартах употреблялся термин “математическая грамотность” без точного определения. Первое определение для исследований было разработано OECD, после чего менялось, уточнялось и пришло к такому итогу “математическая грамотность - это способность человека рассуждать математически и формулировать, применять и интерпретировать математику для решения в разных контекстах реального мира” [92].

По мнению, И. И. Валеева, МГ выражается в способности человека выявлять и понимать роль математики в окружающем мире, высказывать математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворить потребности, свойственные созидательному и мыслящему гражданину [14]. В понимании К. А. Краснянской и Л. О. Денищевой, МГ - это развитие компетенций в области математики с использованием специально созданной комплекса заданий, требующий вычислительные навыки, установления связи и интеграции материала из разных областей математики, а также создания математической модели задания [23]. Зарубежные исследователи Niss M., Nøjgaard T., E. Яблонки

под МГ понимают опыт пользования знаниями, как инструментом для разрешения разных затруднений. В их исследования разделяется МГ от математических компетенций. Для математических компетенций характерно умение решать в том числе и нематематические задания, требующие знания в области математики [90]. Таким образом, обобщая опыт исследователей, математическая грамотность – это способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения заданий в разнообразных практических контекстах [79]. Это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах [91]. То есть математическая грамотность обладает деятельностным характером.

Иногда в литературе встречается термин “функциональная математическая грамотность” обобщая все исследования, то можно дать термину определение, как способность личности осознавать и определять роль математики в окружающей действительности, формулировать математические рассуждения и применять их для восполнения потребностей в созидании своей действительности.

В данном исследовании под МГ будем понимать способность человека осуществлять математические рассуждения, распознавать и применять необходимые математические знания для решения конкретной проблемы из реального мира.

Принципы на которых базируется математическая грамотность:

- “фундаментальные математические идеи” - объединяет математические термины, которые применимы к окружающей среде, а также повышающие роль математических знаний и их применение в жизни. Сюда включается содержание математической грамотности, описанное в концепции;

- “математическая компетентность” - комплекс математических способностей (структурировать ситуацию, создать математическую модель, применить методы и приемы для решения, проанализировать результат и оценить в контексте ситуации).

Математическая грамотность формируется по следующей модели (рис. 1).

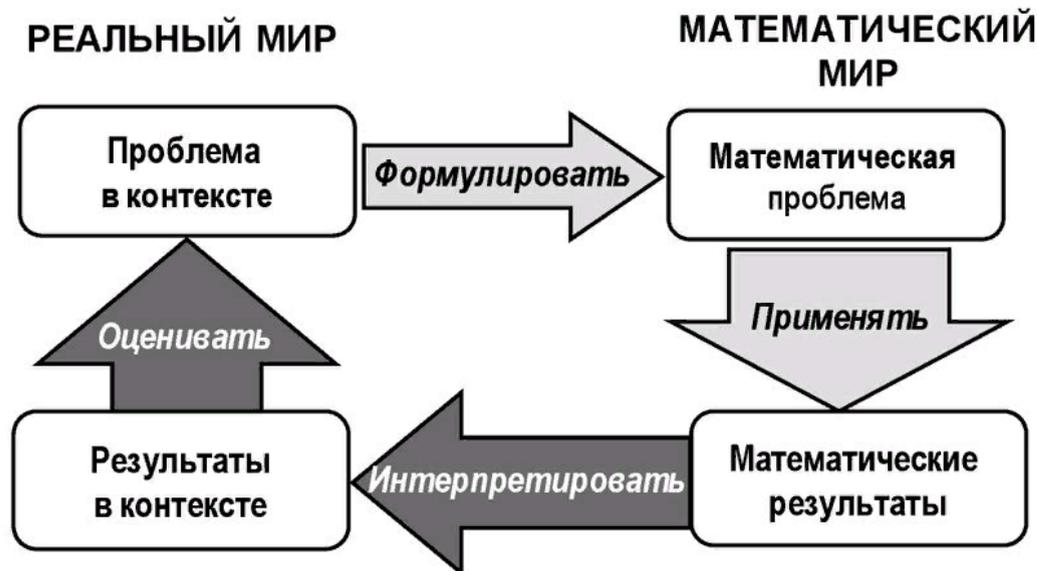


Рисунок 1. Модель математической грамотности

Из модели видно, что решаемая проблема не математическая, она появляется из окружающей действительности, после чего уже переводится на язык математики, решается математическими законами и методами, а после результат вновь переводится в реальный контекст решаемой проблемы.

Ян де Ланге исследовал математическую грамотность и дал максимально точное ее описание. Им был определен термин пространственной грамотности - это способность человека фиксировать и воспроизводить знания в виде карт и схем, умение устанавливать пространственные отношения. В понятие “математической грамотности” (МГ) он включает пространственную грамотность, числовую, количественную грамотности, а также изменчивость и случайность [89]. Стоит оговориться, что в новых тестирования по оценке МГ нужно рассматривать умение моделировать математическую модель еще и на компьютере, так как их роль только возрастает. Поэтому возможно, что в ближайшем будущем компьютерная грамотность (умение применять вычислительную технику для решения нужных задач) станет неотъемлемой частью математической грамотности [12, 32, 33]. Так в 2021 году уже были включены в задания международного тестирования на компьютерное конструирование и моделирование при решении, помимо этого задания, которые предполагают принятие решения с учетом каких-то условий или дополнительных данных, включены изменения линейного и нелинейного характера.

В международных исследованиях любая грамотности разделена на компоненты, так Математическая грамотность включает в себя: контекст, познавательные действия, математическое содержание, целевую ориентацию [93].

Виды контекста: повседневная личная жизнь, профессиональная сфера, общественная жизнь, наука.

К познавательным действиям относят:

- описание ситуации математическим языком (умение распознать необходимости математических знаний в конкретной ситуации, умение перевести на математический язык, для ее решения математическими методами, умение отразить ситуацию в виде математической модели);

- применение математических знаний (умение и возможность применить математические факты, теоремы и методы для решения проблемы и получения необходимых выводов, умение работать с моделью, устанавливать нужные связи, приводить математически обоснованные аргументы);

- истолкование полученного ответа (умение проанализировать полученный результат и выводы для устранения возникшей проблемы, переводить решение с математического языка на контекстный язык конкретной ситуации).

В концепции прописано *содержание математической грамотности*. Она включает в себя:

- изменения и зависимости (взаимосвязь между объектами, функции, то есть материал школьного курса алгебры);

- пространство и формы (построение на плоскости, зависимости геометрических фигур, то есть материал школьного курса геометрии);

- количество (все что связано с числами и вычислениями, относится к разделу арифметики);

- неопределенность и данные (случайность, вероятность и так далее, все что относится к курсу вероятности и статистики) [58].

В новой концепции математическая грамотность дополнена навыками современного человека: умение критически мыслить, умение генерировать креативные идеи, умение исследовать и изучать объекты и явления, обладание саморегулированием и иметь инициативу в решении проблемы, умение

грамотного использования информации, обладание системным и комплексным мышлением, коммуникация, рефлексивная деятельность. Наглядно математическая грамотность представлена в виде схемы (рис. 2).



Рисунок 2. Структура МГ

Если исследовать этапы развития математической грамотности (рис. 3), то можно сделать вывод, что при решении заданий на уроках обучающийся должен оказаться в “новой” реальности, чтобы начать размышлять, искать нужную информацию и исследовать проблему. Традиционные методы обучения для этого мало эффективны.

Этапы развития математической грамотности

Метапредметные результаты	Математическая грамотность
Уровень узнавания и понимания	Находит и извлекает в различных текстах математическую информацию
Уровень понимания и применения	Применяет математические знания для решения проблем (задач) различного рода
Уровень анализа и синтеза	На основе анализа ситуации формулирует математическую проблему
Уровень оценки (рефлексии) в рамках предметного содержания	Интерпретирует и оценивает математические данные в контексте лично значимой ситуации
Уровень оценки (рефлексии) в рамках метапредметного содержания	Интерпретирует и оценивает математические данные в контексте национальной или глобальной ситуации

Рисунок 3. Этапы развития математической грамотности

Уровни сформированности математической грамотности:

1-й уровень - обучающемуся необходимо ответить на вопросы в знакомой ситуации, для это есть все необходимые данные, в вопросах прописаны прямые указания, ответ явно вытекает из текста.

2-й уровень - необходимо ответить на вопрос, который основывается на единственном тексте, информация представлена в одной форме, также необходимо применить типичный алгоритм, известную формулу или правило, работа только с целыми числами, в заключении грамотно перевести полученный ответ на конкретную ситуацию.

3-й уровень - выполнить четко прописанное задание, применить умение построения простой модели и применить несложные методы решения, информацию извлекать из разных источниках, производить прямые рассуждения на их основе, умение работать с процентами, дробями, производить анализ результата.

4-й уровень - работа с подробной математической моделью сложной, но определенной ситуацией, возможны ограничения при решении или допущения в полученном результате, необходимо выбрать нужную информацию и применить

ее, информация представляется в разных формах, применение интуиции в ситуации, формулировать выводы и объяснения для результата.

5-й уровень - работа со сложными ситуациями, представленными в виде модели, устанавливать для них ограничения, осуществлять поиск решений и выбирать оптимальный, демонстрация умений размышлять, представлять решение на формальном математическом языке, размышлять над своей деятельностью и полученном ответе.

6-й уровень - демонстрация умения осмыслить сложную ситуацию и построить для нее модели, использование знаний в нетипичной ситуации, искать информацию из разных источников, информация представлена в разных формах, производить математические рассуждения, применять математический язык при решении, точно комментировать и аргументировать шаги, анализировать результат, осуществлять оценку результата, а также своей деятельности, аргументация выбранного пути решения.

Н.И. Лобачевский сказал: “Нет ни одной области математике, которая когда-либо не окажется применимой к явлениям действительного мира”. Обучение математике формирует познавательные умения, логическое мышление. При решении математических задач у обучающихся формируется математический склад ума, приобретается опыт решения практических заданий, развивается системное мышление, умение оценивать полученный результат. Математические науки исследуют пространственные формы, количественные отношения. Математические понятия, правила и приёмы способствуют пониманию работы современной техники, развитию искусственному интеллекту. Практическая жизнь включает в себя необходимость проводить расчеты, работать со схемами, составлять модели, понимать вероятность различных событий. В определении МГ описаны мыслительные процессы: формулировать, применять, интерпретировать. Очевидно, что это относится к математическим рассуждениям, поэтому именно изучение математики способствует эффективному формированию математической грамотности.

1.2 Потенциал содержания учебного предмета “Алгебра”, “Геометрия” и “Вероятность и статистика” для формирования математической грамотности

Содержание курса алгебры, геометрии, вероятности и статистики имеет огромный потенциал для формирования МГ. В федеральном государственном образовательном стандарте прописаны требования к предметному содержанию курса алгебры, геометрии и вероятности и статистики. В портрете выпускника школы есть характеристика: “умеющий учиться, осознающий важность образования и самообразования для жизни и деятельности, способный применять полученные знания на практике”. К результатам освоения “Математики” относят: “осознание значения математике в повседневной жизни; формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию; получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях”.

С новым ФГОС ООО изменяются требования к предметным результатам, что показывает смещение акцента в обучении математики. Особенностью стало отсутствие требования знать формулы и уметь их доказывать (например, формулы сокращенного умножения). При решении комбинаторных задач в стандарте сказано про метод организованного перебора и правило умножения, однако не упоминается правило сложения. Так требования к результатам обучения требуют изменения деятельности на уроке, чтобы у обучающихся формировалась математическая грамотность.

Однако, в современном образовании необходимо усилить прикладной характер школьного курса математики, то есть связать содержание и методики обучения с реальной жизнью. Формирование математической грамотности, как одной из видов функциональной грамотности является приоритетным на современных уроках математики. Большинство заданий, которые используются на уроках алгебры, геометрии, вероятности и статистики способствуют

формированию математической грамотности на низком и среднем уровне. Темы изучаются формализовано. Учить, чтобы знать, но для формирования математической грамотности необходимо направить обучению в практических ситуациях. Обучающиеся должны увидеть, что математика - это не комплекс теории и фактов, а это инструмент, с помощью которого можно решать практические проблемы, возникающие в разных областях и этапах жизни.

Школьный курс алгебры 7 - 9 классы содержат основные линии: - числа и вычисления; - алгебраические выражения; - уравнения и неравенства; - функции; - числовые последовательности.

К планируемым личностным результатам относят: умение адаптироваться к окружающей изменяющейся действительности; желание учиться в течении жизни у окружающего социума (как у профессионалов на работе, так и у опытных людей в быту). Среди планируемых метапредметных результатов можно выделить взаимодействие с информацией (выбирать нужную, способность отбросить лишние данные, проверить на достоверность и так далее). Помимо этого прописаны требования к предметным результатам, которые уточняют содержание основных линий курса алгебры.

Содержание школьного курса геометрии 7 - 9 классы включает основные линии: “геометрические фигуры и их свойства”; “измерения геометрических величин”; “декартовы координаты на плоскости”; “векторы”; “движения плоскости”; “преобразования подобия”.

Среди планируемых результатов выделим: сформированное осознание о методах математики как универсальном языке для моделирования разных явлений; сформированное математическое мышление для познания явлений из разных сфер жизни человека; знание и применение геометрических терминов для практической деятельности.

Отдельный предмет “Вероятность и статистика” введен в образовательную программу с 2023 - 2024 учебного года. Такая необходимость связана с развитием информационных технологий, как следствие появлением новых профессий для которых требуется базовая подготовка в области статистики, а также и в повседневной жизни для принятия решения основанного на большом количестве

данных. Одним из компонентов содержания математической грамотности является неопределённость и случайность. Предмет вводится для обучающихся в 7 - 9 классе. Содержание данного предмета включает в себя базовые линии: “представление данных и описательная статистика”; “вероятность”; “элементы комбинаторики”; “введение в теорию графов”.

Среди ожидаемых достижений выделим: сформированная установка активное участие при решении практической ситуации, включающую математическую направленность; готовность применить математические знания для сохранения здоровья и окружающей среды; стремление к повышению своих навыков благодаря практической деятельности [63].

В планируемых результатах по трем предметам ожидается способность выпускника оперировать терминами, владеть алгоритмическим мышлением, приемами доказательств, исследовать на правдоподобность ответ, уметь моделировать, решать различные задания (на налоги, управления финансами). В новой отредактированной версии приказа дополнительно прописана способность распознать математическую модель в искусстве и общественной деятельности, используя графики решать жизненные задачи и задания с других школьных предметов, создавать модель жизненной ситуации используя геометрические термины, решать физические и социально-экономические ситуации с помощью математики, угадывать и интуитивно замечать математические процессы в искусстве и своей жизни. Все это свойственно именно математической грамотности, что показывает на огромные возможности трех математических предметов для ее более эффективного формирования.

Содержание школьного курса разбито на разделы и темы, решение заданий предсказуемо и часто по образцу. В учебниках математики большой процент заданий занимают однотипные задания, которые решают по одному алгоритму и шаблону, они предназначены для отработки конкретной темы, которая изучается на уроке. Практических заданий очень мало, особенно если говорить про учебники по которым учатся обучающиеся 6 - 9 классов. В новых учебниках по обновлённом ФГОС [67] появляются разделы “Применяем математику”, но при изучении темы после параграфа идут также типовые задания, решаемые по

алгоритму. Тюменева Ю. А., Александрова Е. И., Шашкина М. Б. в своем исследовании поиска причин затруднений решения некоторых заданий, требующих демонстрацию математической грамотности, выявляют одну из проблем в том, что задания, которые используются на уроках математики (из школьных учебников) очень типизированные. Исследования показывают, уже понятно с первого предложения какая модель и алгоритм решения [75].

Анализируя учебники математики 8 - 9 классов [78], было замечено, что заданий, способствующих формированию математической грамотности очень мало. Задачи на движения, которые представлены в большом количестве, также являются типичными, так как при чтении условия сразу складывается изученная математическая модель и алгоритм решения, обучающимся не нужно анализировать текст, искать закономерности. Условия заданий не обладают новизной, а контекст задания не является близким для обучающегося.

Содержание учебника [2]: алгебраические дроби; квадратные корни; квадратные уравнения; системы уравнений; функции; вероятность и статистика. В главе алгебраические дроби задания типовые, связанные с действиями с дробями, их сокращении и так далее. Содержатся задания с пометкой “применяем алгебру” (11, 35, 130-132, 140-144, задания представлены в таблице). Присутствуют типовые задачи на движения (169-173, 178-175), которые решаются составлением уравнения. Задачи на смеси и растворы (183-189), которые также решаются с помощью уравнения по образцу. Задачи по всем типам на составление уравнения (218-224).

В главе квадратные корни содержится раздел “применяем математику” №242-243, 251-252, 264-265, 270, 284 (практическая ситуация), 299-300, 361-362, 395-396, 398, 399. Все остальные задания связаны с различными действиями и применением свойств квадратного корня.

В главе квадратные уравнения содержится раздел 3.4 Решение задач, в которых нужно составить квадратные уравнения, но задания имеют теоретический характер, задания с пометкой “применяем математику” в данной главе отсутствуют.

В главе линейное уравнение с двумя переменными содержать задания на применение алгебры № 647, №653-655 имеют теоретический характер. В разделе решение задач с помощью уравнения данной главы приведены задания на движение, растворы, вклады и кредиты с №664 по 683. В разделе решение задач на координатной прямой содержатся задания на “применение алгебры” №690, №692-694. В разделе дополнительные задания приведены задания, способствующие формированию математической грамотности, например №717-718. Также приведены задания на вероятности и комбинаторику №723-725.

В главе функции приведены задания с пометкой “применяет алгебру” №737-739. Много приведено задач по пометкой “практическая ситуация” №805-806, №810-811. Также присутствуют задания на реальные зависимости №836-840.

В главе Вероятность и статистика приведены задания на нахождение медианы, среднего арифметического и моды, задания на нахождение классической вероятности и геометрической вероятности.

Содержание учебника [4]. Первая глава Неравенства содержит задания на сравнение иррациональных чисел, задание на применение свойств неравенств. Содержатся задания с пометкой “применяем алгебру” №59-61, №70-71, также с пометкой “практическая ситуация” №62-63, №69. В разделе решение линейных неравенств содержатся задания на применение алгебры (№88-89) и практические ситуации №87. В разделе Система линейных неравенств содержатся задания на применение алгебры №113, практическая ситуация №111-112. Также в главе содержатся задания “практические ситуации” №147, №158-159.

В главе квадратичная функция задания “применяем математику” №227, “практическая ситуация” №276-277.

В главе Уравнения и системы уравнений задания “применим алгебру” №358-359, №375, №393, №399, №404, №450, но данные задания нельзя отнести к формирующим математическую грамотность. В разделе решение задач приведены задания, которые решаются с помощью дробно-рациональных уравнений №416-439. Задания с номера 467 по 486 можно использовать для формирования математической грамотности, если изменить условия заданий на более бытовые. В

конце главы снова приводятся традиционные задачи на движение №543-549, №560-564.

В главе Арифметическая и геометрическая прогрессия сначала изучаются числовые последовательности, рассматриваются практические ситуации №574-575. Затем приводятся задания, которые содержатся в 14 задании банка заданий ОГЭ, данные задания в учебнике идут с пометкой “практическая ситуация” (например №630). Задания приведенные данным автором более приближены к жизни и более интересны обучающимся, нежели задания из учебника Мерзляк А. Г. В данной главе содержится раздел Треугольник Паскаля. И заключительная глава Вероятность и статистика, в которой также приведены практические задания №753.

В учебниках [2, 4] после каждой главы приведен раздел из вероятности и статистики, что являлось несомненным преимуществом перед учебниками других авторов, например [3, 5].

В учебнике [16] изучение начинается с упорядочивания данных. Приводятся задания на составление таблиц и диаграмм, извлечения информации из них. В параграфах поясняется зачем это нужно, а также задания взяты с обычной жизни. Например, составление расписания рейсов автобусов. В главе Описательная статистика изучаются такие понятия как медиана, размах, среднее арифметическое. К практическим заданиям можно отнести задания на нахождение средней урожайности, среднего числа жителей. В целом проанализировав учебник вероятность и статистика можно сделать вывод, что задания нетипичные для обучающихся, изученный материал применяется в разных ситуациях, ситуации близки обучающимся, что будет способствовать формированию математической грамотности, в частности, неопределенность и изменчивость.

Проанализировав учебники алгебры 7, 8 и 9 класса, а также учебник геометрии [43], можно примерно вычислить процент содержания в них заданий, способствующий формированию математической грамотности на разных уровнях. В учебниках алгебры 8 класса такие задания составляют примерно 5 %. В учебниках алгебры 9 класса примерно 15%. В учебнике геометрии 7-9 класс из

1036 заданий 52 можно отнести способствующий формированию математической грамотности, что составляет 5%.

Задания встречающиеся в учебниках дублируются во всех учебных пособиях и в более ранних изданиях, необходимо, чтобы данные в условии заданий были актуальными на сегодняшний день, а область применения понятна обучающемуся. В завершившемся учебном году был принят новый перечень учебной литературы, удовлетворяющей всем требованиям образовательного результата. По геометрии для 7 - 9 классов обновили учебник [43], по новой версии темы упорядочили в соответствии с программой. Вводный курс стереометрии был перемещен в 10 класс. Но добавлены главы в 7 класс “Геометрическое место точек. Симметричные фигуры”, в 9 класс “Преобразование фигур. Движение”, в которую включили практическое применение симметрии. Главу “Преобразование подобия. Подобие фигур”, в том числе применение подобия в доказательствах и при решении заданий. Ключевым для формирования математической грамотности можно отметить добавление огромного количества заданий практической направленности. Ко всему прочему, выпущены многоуровневые сборники заданий для 7 - 9 классов по алгебре, геометрии, способствующих формированию МГ [46].

Изучаемые темы в 8 - 9 классах близки к практической жизни, анализ учебников показал, что на уроках возможно формировать умения необходимые для МГ. Умения, которые у обучающихся должны формироваться для развития математической грамотности:

- *умение решать задачу, используя данные, представленные в разных формах*

Задания, способствующие формированию данного умения приведены в разделах алгебры в 7 классе это составление символьного выражения опираясь на словесную формулировку. Представление данных с помощью таблицы и графика обучается с помощью огромного раздела “Функции”, который изучаются с 7 по 9 класс. Обучающиеся исследуют с разных сторон разные зависимости, которые возникают в реальной жизни и которые представим на языке математике в

символьном и графическом виде. Представление информации с помощью графа, диаграммы, таблицы рассматривается в алгебре и вероятности.

- *умение держать в голове более одного условия, возможно противоречащих друг другу*

В разделе “Функции” изучаются и строятся кусочно-заданные функции, для верного построения которых необходимо удерживать условия. В курсе алгебры решая уравнения с допустимыми значениями, а также с заменой переменной. В геометрии для грамотного построения чертежа и решения задания часто требуется сопоставить и учесть все данные условия.

- *умение создавать модель к задаче (графики, формулы)*

Созданием модели на уроках математики происходит постоянно. В 7 классе изучая выражения, обучающимся необходимо составить выражение с переменными по условию задания. В 7 - 9 классах решая задания необходимо составить модель в виде схемы, а затем составить уравнения на основании условия. Решение систем уравнений и неравенств предполагает графический метод, при котором необходимо построить график зависимостей.

В курсе геометрии решая задачу необходимо на начальном этапе сделать чертеж, отражающий существенный отношения.

- *умения определять закономерности и на их основе делать вывод*

Формировать данное умение можно начать с нахождения значения выражения при заданных переменных.

В курсе геометрии задачи на доказательства способствуют формированию данного умения. В 9 классе в разделе “Числовые последовательности” при определении закономерностей между числами и выведению формул.

- *умение контролировать этапы работы при поиске решения и получения ответа (выбор данных)*

В большей степени данное умение формируется при решении задач. В 7 классе решаются задачи на составление уравнений с одной переменной, в 8 классе с помощью решения дробно-рациональных уравнений, которые сводятся к квадратным уравнениям. В 9 классе продолжается решение задач на смеси и сплавы, сложные проценты. В 8 классе в разделе “Квадратные уравнения” при

нахождении дискриминанта и определении коэффициентов. При изучении “Квадратичной функции” определяя направления ветвей и вершины параболы, после ее построения проверка на соответствие. В курсе геометрии при формализованном решении задач на построение, доказательство и нахождении величин.

- *умение реализовывать пробные шаги к решению (проблемные ситуации)*

При изучении любой темы алгебры, геометрии, вероятности и статистики есть возможность взять ситуации, желательно практическую, в которой есть математическая проблема, для ее решения обучающемуся необходимы пробные шаги, чтобы разрешить проблему. Решение задач предполагает продумывание шагов к решению, в том числе и пробных.

- *умение воспроизвести математические факты, осуществить вычисления*

Вычисления и применение теории сопровождает обучающихся на протяжении всего курса алгебры, геометрии и вероятности. В 7 классе начинается изучение целых выражений с их вычислениям, тождеств, вычисление степеней рациональных чисел. Самостоятельное составление выражения на основании текста, оперируя математическими терминами. В 8 классе продолжается изучение возведения рациональных чисел в целые степени, вычисление дискриминанта в квадратные уравнениях и неравенств, поиск вершины параболы, построение графика функций (вычисление координат точек). В 9 классе продолжается совершенствование вычислительных навыков при решении задач, уравнений, построения функций, вычисления членов прогрессий или нахождения их суммы.

- *умение установить связь между темами математики и включить нужные для решения конкретной задачи*

В учебнике алгебры, геометрии включаются разделы задач на повторение. Решая такие задачи, обучающемуся необходимо самостоятельно определить какие изученные знания необходимы для решения.

- *умение проводить математические рассуждения*

В курсе алгебры и геометрии по разным темам содержатся задания на доказательство. В 7 классе по алгебре в разделе “Линейные уравнения с одной переменной” требуется доказать, что определенное число является корнем уравнения. Требуется проводить рассуждения решая уравнение содержащее произведение выражений равное нулю, уравнение содержащее модуль. В 8 классе проводить рассуждения при преобразовании многочленов, поиске допустимых значений переменных, при решении неполных квадратных уравнений, при решении задач (что взять за неизвестную, на основании каких условий выразить все через неизвестную, на основании какого условия составить уравнение).

- *умение анализировать выбранный способ решения*

На одном из этапов работы с задачей (по алгебре или геометрии) это анализ найденного решения, на котором происходит поиск другого решения (если есть) и оценка на эффективность каждого их решений.

- *умение оценить математический ответ для решения конкретной ситуации.*

Для развития данного умения подходят задачи на движения, которые решаются составлением дробно-рационального уравнения. В ходе решения таких уравнений часто получаются два корня, тут обучающемуся необходимо проанализировать задачу и свой ход решения, чтобы выбрать правильный ответ, удовлетворяющему условию конкретного задания. Также анализировать полученный ответ обучающимся приходится при изучении допустимых значений функции, алгебраического выражения.

- *умение формулировать и грамотно записывать полученные результаты решения*

Решение любого задания начинается с составления плана, а после формализованного решения.

- *умение идентифицировать математическую проблему в ситуации, которую нужно решить из окружающей реальности*

Формировать данное умение возможно используя задания с практической направленностью, но анализ учебников показал, что на сегодняшний момент это еще мало реализовано в образовательном процессе.

Темы, которые изучаются на математических предметах близки к практическим сферам жизнедеятельности человека. Также из учебников можно подобрать задания для формирования МГ. Практико-ориентированные задания являются хорошим средством формирования МГ. В учебниках, используемых при обучении математике, включаются такие задания, но их количество значительно уступает по сравнению с количеством типичных заданий, что является показателем потребности самих заданий, а также в методике их использования для формирования разного уровня МГ на уроках. Чтобы формировать математическую грамотность учителю необходимо правильно выбирать и включать нужные практико-ориентированные задания, то есть изменить необходимо не содержание, а деятельность на уроке и инструменты, которыми достигаются результаты.

Содержание школьных предметов “Алгебра”, “Геометрия”, “Вероятность и статистика” имеет огромный потенциал для формирования математической грамотности у обучающихся, одним из таких средств, которые лучше всего использовать на уроках математике - это практико-ориентированные задания. Однако в школьных учебниках математики такие задания представлены в небольшом количестве и не по всем изучаемым темам. В методических пособиях работа с использованием практико-ориентированных заданий, для формирования МГ, на разных типах урока встречается редко.

1.3 Практико-ориентированные задания на уроках математики

Решение задач на уроках математики является основным элементом содержания обучения математики. При этом задания в обучении математики играют важную роль. Они усиливают познавательный интерес, побуждают к активной познавательной деятельности, развивают логическое мышление, строгость в умозаключениях, способствуют усвоению нового материала, расширяют кругозор [9, 77].

Задача - это изложение требования «найти» по «данным» объектам другие «искомые» объекты, находящиеся друг к другу и к данным в указанных

соотношениях [74]. Задача должна содержать цели, затруднения при ее достижении и математический вопрос [30].

Включение прикладных заданий на уроках математики является необходимым элементом, так как их решение способствует прочному усвоению теоретических знаний из-за возникновения ассоциации с конкретными действиями. Задания с практическим содержанием способствуют пониманию обучающимся места и роль математических знаний, которые они получают в реальном мире, что подчеркивает важность и необходимость включения данных заданий в обучение математики [55].

В основе таких заданий реальная или придуманная ситуация, в которой может оказаться обучающийся в реальной или профессиональной жизни. Содержащие ситуации, которые часто встречаются в бытовой, профессиональной или социальной жизни; при этом в основе лежит проблема [57]. Их контекст является благоприятным условием для применения приобретенных обучающимся теоретических знаний, оказывает влияние при трактовке полученного результата [48]. Такие задания решаются с более глубоким изучением условия и исходных данных, установкой связей разных областей, а также тем математики, с составлением математической модели, определением нужных или неполных данных, с расшифровкой итогового результата [71].

Включение заданий, связанных с практикой не является новой тенденцией, ещё в средние века Ж.-Ж. Руссо, Э. Роттердамский, М.В. Ломоносов, осознали, что “эффективность и качество образования появляется, подтверждаются и направляются практикой поскольку практика - критерий истины, источник познавательной деятельности и область приложения результатов обучения”. Русский писатель Л.Н. Толстой отмечал, что прочное закрепление знаний, приобретенных в школе, возможно при чётко осознании обучающимся смысла обучения, практической значимости новых знаний.

Для формирования МГ наиболее эффективными являются практико-ориентированные задания. Для обучающегося становится понятна потребность в новых знаниях, так как они необходимы для решения конкретной

жизненной задания. Так у обучающихся формируется научный взгляд - умение видеть в практической ситуации математическую теорию [8].

Журин А.А. практико-ориентированное задание рассматривает, как мотивирующее задание, в условии которой конкретная жизненная проблема, соответствующая имеющемуся личному опыту обучающегося, для решения необходим анализ, осмысление и объяснение данной ситуации или нахождение пути действия в ней, в результате чего обучающийся встречается с учебной проблемой, нехваткой знаний и осознает их личную значимость [31].

Д. Пойа рассматривает практико-ориентированные задания, как задания, требующие критического мышления, здравого смысла, творчества и креативности, то есть всесторонней развитости, которую формируют в процессе обучения в школе [60].

В исследовании [59] практико-ориентированное задание понимается реальная ситуация, описанная в виде задачи, решение которой требует построения математической модели, применения знаний из области математики, в том числе с демонстрацией умений поиска информации краеведения и элементов производственных моментов.

Практико-ориентированные задания рассматриваются, как задания, реализующие профессиональную направленность. Практико-ориентированные задания в этом смысле - это средство получения практического опыта для эффективной деятельности в профессиональной сфере [15, 24].

В исследованиях встречается взгляд на практико-ориентированные задания, как на задания имеющие прикладной характер, устанавливающие меж предметные связи. Практико-ориентированные задания - это задания прикладного характера, решение которых позволяет получить новый способ для возможности переноса его на другие области (предметы), то есть предметные знания служат инструментом получения меж предметных знаний [25].

С другой точки зрения, практико-ориентированные задания должны формировать надпредметные умения и навыки, то есть практико-ориентированные задания - это задания, направленные на развитие

компетентности обучающихся и определении предметной сущности объектов окружающего мира, с которым человек взаимодействует [36].

Также встречается понимание практико-ориентированных заданий, как повседневных, при решении которых необходимо использование математического аппарата. Практико-ориентированное задание - задание, условие которой расширяют знания, которые могут пригодиться в бытовой жизни, решение которых формирует универсальное научное мышление [22].

В исследовании будем её понимать в более широком смысле, опираясь на определение: практико-ориентированные задания – это задания из окружающей действительности, которые тесно связаны с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни [28].

При использовании практико-ориентированных заданий в процессе обучения, достигаются различные цели (рис. 4)



Рисунок 4. Цели использования практико-ориентированных заданий

Одна из целей решения практико-ориентированных заданий является поиск решения практической ситуации с обязательным использованием знаний по математике [73]. При формировании же математической грамотности обязательным является применение математических знаний в реальной практики.

Следовательно, МГ и практико-ориентированные задания неразрывны [34]. Связь видна и в определении МГ, как способности обучающихся:

- Распознавать проблему, в окружающем мире, которую можно решить с помощью математических знаний;
- Формулировать проблему, используя математические термины и отношения;
- Решать проблему, применяя факты и математические методы;
- Производить анализ решения;
- Интерпретировать результат с учётом контекста проблемы;
- Формулировать и грамотно записывать решение.

Дидактические задачи, которые решаются включением практико-ориентированных заданий:

- обосновать обучающимся необходимость изучения математики;
- сформировать навык распознавания в практической ситуации необходимость математических знаний;
- развить межпредметные связи математических наук с другими;
- формировать логическое и креативное мышление;
- повышать качество усвоения предметных знаний по математике [67].

Виды практико-ориентированных заданий:

- аналитические - постановка и формулирование целей;
- организационные - составление плана, этапов работы, прикидка исходного результата (совместной, индивидуальной, парной);
- оценочно-коррекционный - определить полученный результат в контексте ситуации, скорректировать решение, рассмотреть альтернативное более эффективного решения.

По сюжетам практико-ориентированные задания делятся:

- кулинарные задания;
- профессиональные задания;
- геометрические из повседневной жизни;
- семейные;
- общественно значимые.

Функции практико-ориентированных заданий:

- Обучающая: сформировать системное представление о знаниях и их месте в практической жизни (обучающиеся усваивают новые знания, а также применяют, убеждаясь в их необходимости; задания показывают важность новых знаний в практической жизни);

- Развивающая: развитие алгоритмического мышления, умений перевести ситуацию в математическую плоскость (формируются новые приемы познавательной деятельности, развивается умение видеть математику в ситуации из жизни, расширяется кругозор);

- Воспитательная: гармоничное и всестороннее развитие личности, формирование мировоззрения (происходят все виды воспитания, формируется самооценка, развивается интерес к предметам);

- Контрольная: определение уровня понимания темы, возможности применить знания на практике (оценка уровня подготовки по предмету как всего класса, так и отдельного обучающегося, определяется уровень математического развития) [84].

В психолого-педагогических публикация [83] выделяются четыре уровня сложности практико-ориентированных заданий:

Уровень 1. В условии задания явно названа математическая модель. Решение таких заданий не требуют математизации. Такие задания не вызывают затруднения у обучающихся, так как уже названа модель.

Уровень 2. Математическая модель не названа, но объекты и отношения аналогичны соответствующим математическим отношениям и объектам.

Задания данного уровня уже известны обучающимся из реальной жизни или из смежных дисциплин. Задания такого уровня включены в ОГЭ в раздел “реальная математика” [51].

Уровень 3. При сопоставлении объектов и отношений в условии задания с математическими объектами и отношениями необходимо учитывать сложившиеся условия в данной ситуации, то есть сопоставимы с допущениями.

Данные задания зависят от условий, после чего выбирается математическая модель. Чтобы решить задание потребуется информация из дополнительных

источников. Из банка заданий ОГЭ - это задачи с выбором оптимального оператора, покупки земли для постройки торгового центра и так далее.

Уровень 4. Объекты и отношения не выделены или возможно неизвестны обучающимся. При решении задания необходимо изучить дополнительную информацию [72].

Отличительные черты практико-ориентированных от типичных заданий:

- ценность полученного результата (общекультурная, общественная, научная), что мотивирует обучающихся на ее решение;
- для решения проблемы обучающимся нужны предметные знания математики, а также других школьных предметов, а также и из жизни, в условии задания на это не указывается;
- разная форма представления данных, что предполагает распознавание объектов и умения расшифровывать их;
- задание может иметь нестандартную структуру, не все компоненты могут быть определены;
- возможно наличие избыточных или недостающих данных в условии;
- возможность решить задание разными способами, которые не все известны обучающимся.

Критерии составления условия практико-ориентированных заданий:

- присутствие жизненной ситуации, приоритетно близкой для обучающихся;
- условие задания на “обыденном” языке, но обязательно наличие шанса для перевода ее на математический язык;
- оригинальная и актуальная формулировка условия, неясность в алгоритме решения.

Трудности, которые возникают у обучающихся при решении практико-ориентированных заданий:

- отсутствие навыков работать с нетрадиционным заданием;
- отсутствие навыков работать с информацией в разных формах ее представления;
- проблема с составлением математической модели для решения;

- отсутствие критического оценивания информации, умения перебора вариантов решения, обосновывать решение и так далее.

В современной методической литературе предложены задания основанные на историческом и практико-ориентированном подходах. Практические исследования показывают, что огромный интерес возникает при решении проблемы в будущей профессиональной деятельности, в экологии, в здоровье человека [49].

Применение практико-ориентированных заданий на уроках математики, способствует формированию необходимого навыка применения знаний для решения житейских задач, встречающихся в повседневной человеческой деятельности [19]. При обучении математики важно не заучивание теорем, а возможность и умение обучающихся применять знания на практике. Важно не только уметь решать стандартные задания, но и такие, которые требуют критическое мышление, остроту взгляда и изобретательности, то есть владеть математикой значит быть всесторонне развитой личностью [21]. Для этого нужно применять практико-ориентированные задания, которые отличаются от математических задач именно прикладной направленностью. Такие задания нужно включать начиная с 5 класса и продолжать до выпуска. Предметы математики позволяют их использовать при изучении различных тем [20]. Задания такого вида могут иметь разный контекст и описывают разные сферы жизнедеятельности человека. Важную цель, которую они помогают воплотить - это оказание помощи в осознании необходимости математики в повседневной жизни, в понимании того, что математика - это не комплекс теорем и фактов, а настоящий практический инструмент, помогающий решать проблемы, быть эффективным на работе и успешным в жизни [11].

Практико-ориентированные задания обладают универсальностью применения. Включение в урок возможно на различных этапах, при изучении различных содержательных линий школьного курса. Ключевым является их системное применение [26]. Практико-ориентированные задания являются одним из важнейших элементов в развитии математической грамотности обучающихся [40].

Огромную работу в разработке таких заданий провели исследователи И.Г. Песталоцци, В. Гумбольдт, А. Дистервег, Р. Оуэн, Г. Кершенштейнер, Р. Зейдель, Д. Дьюи [27].

В исследованиях встречаются три подхода к применению практико-ориентированных заданий:

- в ходе урока обучающиеся погружаются в профессиональную среду вследствие практико-ориентированных заданий, благодаря чему приобретают практический опыт самостоятельной деятельности (Ю. Ветров, Н. Клушина);
- в обучении используются технологии и методики моделирования фрагментов профессиональной среды, на которых решаются практико-ориентированные задания (Т. Дмитриенко, П. Образцов);
- решаются практико-ориентированные задания из разных сфер для достижения учебных целей (появление мотивации, осознания необходимости изучения темы (Ф.Г. Ялалов)) [65].

При решении практико-ориентированных заданий обучающиеся выполняют следующие этапы:

1. Анализ условия - определить объекты описанные в условии, дать им математические определения и установить их взаимосвязь и отношения;
2. Построение математической модели, описанной в форме реальной ситуации - сопоставление реальных объектов и их отношений с конкретной математической моделью, на этом же этапе стоит оценить достаточность необходимых данных;
3. Решение математической модели - подбираются методы, алгоритмы, выстраиваются конкретные шаги для достижения цели и разрешения задачи;
4. Интерпретация результата - трактуется математический ответ для конкретной ситуации, оценивается рациональность выбранной стратегии [86].

При решении практико-ориентированных заданий обучающийся учится: искать необходимую информацию, определять главное в прочитанном, точно высказывать свои суждения, создавать план своим действиям, выбирать рациональный способ решения для конкретной ситуации, критически оценивать результат, применять накопленные знания для решения различных ситуаций [47].

Анализ научной литературы показал, что сегодня достаточно подробно разобраны алгоритмы работы с такими заданиями на уроках, а также сформулированы принципы включения практико-ориентированных заданий на разных этапах урока, в том числе урока математики. Имеется достаточно большое количество примеров практико-ориентированных заданий, как возможно включить в содержание урока математики. Вместе с тем, они не охватывают весь спектр тем школьного курса математики, вследствие чего учителем самим приходится конструировать практико-ориентированные задания по определенной предметной теме.

М. М. Шалашова выделяет основные принципы разработки практико-ориентированных заданий, основываясь на анализе международного опыта:

- наличие личной значимости обучающихся, с которыми он может столкнуться в повседневной жизни или профессиональной деятельности;
- задание не может содержать подсказки для ее решения;
- наличие альтернативных вариантов решения [85].

При составлении практико-ориентированных заданий рекомендуется придерживаться *принципов*:

- актуальности - практический характер и личная значимость для обучающегося;
- доступности - задания в рамках образовательной программы соответствующего уровня;
- учета возрастных особенностей - интересы, мотивы должны соответствовать возрасту;
- отсутствие подсказок, направляющих на решение задания;
- наличие от 1 до 6 вопросов разного уровня сложности

При конструировании заданий требуется учитывать следующие *требования*:

- Наличие в задании практической проблемной ситуации, решение которой требует применение математики;
- Для решения необходимо целостное применение знаний по математике;

- Задание состоит из введения (описание проблемы) и вопросов связанных с проблемой;
- Введение в проблему - это тест, мотивирующий к решению, без лишней информации; должна отсутствовать отвлекающая информация, так как проверяется математическая, а не читательская грамотность.
- Информация в задании может быть представлена в разных формах, важно наличие рисунка или схемы, помогающая обучающемуся увидеть необходимость математических знаний;
- Если в условии присутствуют слова, которые могут быть неизвестны обучающимся, то необходимо указать пояснение;
- Чтобы избежать вычислительных ошибок и дополнительных затруднений у обучающихся, рекомендуется использовать небольшие числа (или более удобные для счета);
- Отсутствие прямых указаний на способ или алгоритм решения задания, для того, чтобы проверить способность обучающегося осознанно применять необходимые знания;
- Если информации недостаточно в условии, например, требуются формулы, то их необходимо указать в справочном материале;
- Ответ на задание может быть в разных формах: выбор одно из предложенных, краткий свободный ответ, с полным решением и развёрнутым ответом.

Практико-ориентированные задания влияют на формирование у обучающихся умения решать практические проблемы и формируют функциональные компетентности, дают возможность оценивать уровень творческого потенциала личности. Включение таких заданий в разделы учебников математики дает огромный потенциал в развитии современного математического образования, такой вклад внесли: Абатурова В.С., Ложкина Е.М., Поляков Л.Э., Хаймина и другие. Практико-ориентированные задания являются лучшим тренажером математической грамотности. Чтобы нацелить обучение на формирование МГ целесообразно применять вышеприведенные подходы к

составлению практико-ориентированных заданий, а также осуществить поиск алгоритма, методов и приемов актуальных для их решения.

Одним из эффективных средств формирования МГ являются задания, связанные с практической жизнью, то есть практико-ориентированные задания.

Выводы по главе 1

В ходе теоретического исследования формирования математической грамотности было выяснено, что МГ является компонентом функциональной грамотности. МГ формируется через решение конкретной проблемы, возникающей в практической деятельности людей, в ходе которого обучающийся применяет математические рассуждения: формируя математическую задачу, применяя знания для ее решения и трактуя полученный ответ в контексте проблемы.

МГ будем понимать, как способность человека, выполнять математические рассуждения и осуществлять мыслительные процессы: формулировать, применять, интерпретировать знания по математике для решения разнообразных проблем в контекстах окружающего мира. МГ преимущественно формируется при изучении математических наук.

Формирование МГ сегодня является обязательным в процессе обучения школьников. МГ формируется поэтапно, поэтому выделяют шесть уровней ее сформированности.

Содержание предметов алгебры, геометрии, вероятности и статистики имеет огромный потенциал для формирования и развития МГ. Однако анализ содержания предметов алгебры, геометрии, вероятности и статистики показал наличие практико-ориентированных заданий, но их количество очень мало, что создает трудности на уроках математики для системного формирования МГ.

Для этого необходимо применять специально разработанные практико-ориентированные задания, то есть задания сформулированные на простом языке, описывающие практическую проблему, понятную обучающимся, решение которой имеет практическое значение. Решение заданий на уроках - основной вид деятельности.

Практико-ориентированные задания классифицируют по уровням сложности, а также по сюжету, описанному в условии. Решение практико-ориентированных заданий развивает у обучающихся самостоятельное и логическое мышление, способность строить математическую модель к реальной практической ситуации.

Основная цель таких заданий: формировать МГ, применяя полученные знания в практической деятельности, умение действовать в социально-значимой ситуации.

Глава 2. Методика использования практико-ориентированных заданий, направленных на формирование математической грамотности у обучающихся 8 - 9 классов на уроках математики

2.1 Практико-ориентированные задания на уроке “открытия нового знания”

Урок - это основная форма организации обучения. Урок “открытия нового знания” - это урок на котором изучается новый материал: понятия, формулы, приёмы, алгоритмы и другие элементы.

По новому стандарту методическая основа - системно-деятельностный подход. В его основе лежит идея о том, что новые знания не даются в готовом виде, а их необходимо самостоятельно “открыть” обучающимися, учитель для этого помогает и создает все необходимые условия. При этом учитель ориентируется на личность, индивидуальные и возрастные особенности при подборе материала и содержания урока. Деятельность обучающихся должна преобладать над деятельностью учителя.

В рассматриваемом типе урока стоят основные дидактические цели: деятельностная и содержательная. В соответствии с этим на данном уроке обучающиеся осваивают новый способ нахождения знаний, применяют его на уроке; узнают новые понятия, расширяют свой понятийный аппарат и систему знаний. При конструировании урока учителю необходимо определить термины, формулы, факты, которые обучающиеся должны усвоить на конкретном уроке, а также входе которого быть способными их применить при решении конкретного задания.

Этапы урока:

- Организационный момент
- Актуализация необходимых знаний: на этом этапе включается повторение необходимых фактов, формул и действий, которые будут способствовать эффективному усвоению новых знаний, а также для продуктивного поиска решения проблемы;
- Мотивация для изучения новых знаний
- Постановка цели на урок, формулирование проблемы
- Изучение темы, освоения новых способов решения проблемы

- Первичное закрепление темы, составление плана действий для разрешения конкретной проблемы
- Коррекция, сопоставление полученного решения и ответа с эталоном
- Самостоятельная работа по новой теме
- Систематизация знаний, включение их в практическую жизнь
- Рефлексия познавательной деятельности, своих чувств, самоанализ
- Подведение итогов, объяснение домашнего задания.

Рассмотрим применение практико-ориентированных заданий на разных этапах на приведенной типе урока.

На этапе актуализации следует применять задания, направленные на повторение уже изученного материала, которые потребуются при изучении новой темы. В ходе повторения тем и подготовке к открытию новых знаний не рационально рассматривать задания высокого уровня сложности, в которых от обучающихся требуется исследование задания, её осмысление, применение знаний в нетипичной ситуации. На решение высокого уровня сложности практико-ориентированных заданий уходит как правило большое количество времени, которое необходимо для изучения темы.

После повторения теоретических знаний в сильном классе, можно предложить низкого уровня сложности практико-ориентированные задания. Рассмотрим на примере практико-ориентированное задание на уроке в 9 классе по теме “Сложный процент”. Перед изучением темы необходимо повторить: понятие процента, умение вычислять процент от числа, умение переводить процент в десятичную и обыкновенную дроби, правила действий с рациональными числами. “Кирилл желает накопить на электросамокат к лету. Ему на день рождения в феврале подарили 12500 рублей. Он их хочет положить на вклад, в течении этого времени Кирилл не планирует пополнять его. Условия приведены в таблице 1.

Таблица 1.

1.1. По вкладам в рублях РФ (RUB) в % годовых:						
Срок, мес.	2	3–6	7–11	12	13–17	18–24
Непополняемый	14,5%	15,0%	15,0%	15,81%	14,0%	13,5%
Пополняемый	14,0%	14,0%	12,5%	12,5%	10,0%	10,0%

Годовой процент делят на срок вклада и получившиеся проценты начисляются каждый месяц на счёт карты (то есть сумма на вкладе не меняется). Сколько денег нужно будет ещё добавить в июне, если Кирилл выберет самые выгодные условия для вклада? *Справка:* электросамокат на авто стоит 19990 р”.

Характеристика задания:

Содержательная область: количество

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: низкий

Объект оценки: нахождение процента от числа, вычислительные навыки, нахождение члена арифметической прогрессии; умения работать с информацией представлено в виде текста и таблицы; умение сопоставлять условия (срок вклада, вид вклада, увеличивается сумма на вклад с каждым месяцем или нет); умение воспроизвести математические определения (% , нахождение % от числа) и осуществить вычисления; умения проводить математические рассуждения. Организовать решение задания можно в форме фронтальной работы. Задание содержит понятие “проценты по вкладу”, поэтому для грамотного понимания у обучающихся необходимо пояснить этот термин. Проценты по вкладу - это вознаграждение, которое банк дает за размещение своих средств на банковском счете.

На этапе решения можно обратиться к личному опыту обучающихся:

- *Есть ли у вас банковские карты?*
- *Дарили ли вам когда-нибудь деньги?*
- *Открывали ли вы когда-нибудь вклад на своей карте? На карте родителей?*

Приведем другой пример использования практико-ориентированного задания на уроке по теме “Сумма первых n членов арифметической прогрессии” в 9 классе. Перед открытием нового знания необходимо повторить: определение “арифметическая прогрессия”, формулу нахождения a_n члена арифметической прогрессии. Практико-ориентированное задание: “Из-за роста среднегодовой температуры в районе Каспийского моря, оно начало быстрыми темпами

высыхать. По данным ученых каждый год уровень воды понижается на 6 см. На сегодняшний день максимальная глубина составляет 1025 м. Какой будет глубина к 2030 году?”

Характеристика задания:

Содержательная область: изменения и зависимости

Компетентностная область: применять

Контекст: лично значимый

Уровень сложности: низкий

Объект оценки: умение находить процент от числа, умение применять формулу сложного процента.

В задании описывается экологическая проблема - риск высыхания моря и как следствие погибание морских жителей, затрагивается общественно значимая проблема. Перед решением задания можно обсудить с обучающимися: *Бывали ли вы когда-нибудь на море? Кто обитает в море? К каким последствиям может привести исчезновения моря (или значительное сокращение его площади)?*

После переходим на этап мотивации. Одним из требований к современному уроку является организация проблемной ситуации, которая способствует активизации деятельности обучающихся. Проблемная ситуация - ситуация, требующая от человека решение, в котором используются данные из условия, но сам алгоритм или прием решения еще неизвестен. С помощью учителя создается ситуация, которая требует нахождения способов ее решения. Она стимулирует обучающихся к активному поиску способов и алгоритмов ее разрешения. На практике подтверждается, что обучающиеся с интересом и активно приступают к решению предложенного задания, начинается активная мыслительная деятельность по поиску решения.

На этапе мотивации рационально использовать практико-ориентированные задания 4-го уровня сложности, то есть задания в которых объекты или отношения неизвестны обучающимся, для их решения нужно получить новые знания. У обучающихся возникнет потребность в дальнейшем изучении математики, произойдет осознание практического применения знаний до их открытия. Полезно предложить задание для самостоятельного решения, после того, как решение

дойдёт до затруднения, которые обучающихся самостоятельно не смогут преодолеть необходимо переходить к изучению темы, и только после этого вернуться к заданию и завершить её, получив ответ. Практико-ориентированное задание будет служить средством формирования умений определять закономерности и делать выводы, проводить математические рассуждения, умения осуществлять пробные шаги к решению, умения установить связь между темами и включить нужную для разрешения ситуации, умения идентифицировать математическую проблему из практической ситуации. Контекст задания лучше использовать лично значимый.

В качестве примера можно использовать похожее задание с этапа актуализации на уроке по теме “Сложные проценты” в 9 классе, целью которой является подвести к необходимости изучения формулы сложного процента, изменив ее условие: “Родители в честь успешной сдачи экзаменов после 9 класса подарили Кириллу 30000 рублей. Он их хочет положить на вклад до окончания 11 класса, чтобы летом поехать поступать в другой город. В течении этого времени Кирилл не планирует пополнять его.

Условия приведены в таблице 2.

Таблица 2.

1.1. По вкладам в рублях РФ (RUB) в % годовых:						
Срок, мес.	2	3–6	7–11	12	13–17	18–24
Непополняемый	14,5%	15,0%	15,0%	15,81%	14,0%	13,5%
Пополняемый	14,0%	14,0%	12,5%	12,5%	10,0%	10,0%

Процент начисляется каждый год на счёт вклада. Сколько денег снимет Кирилл по окончанию срока, если выберет самые выгодные условия для вклада?”

Характеристика задания:

Содержательная область: количество

Компетентностная область: формулировать

Контекст: личный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: умение вычислять сложный процент

Данное задание необходимо предложить обучающимся решить самостоятельно. Вариант решения, который могут предложить обучающиеся:

1) $30000:100 \cdot 13,5=4050$ (р) выплата за первый год

2) $(30000+4050):100 \cdot 13,5=38646,75$ (р) баланс вклада на конец 2 года

После этого рекомендуем уточнить у обучающихся: *Если вклад будет решать еще год, какой будет итоговая сумма? (нужно найти 13,5% от 38646,75 и прибавить к 38646,75). А если вклад возьмут на 10 лет? Или кредит сроком на 30 лет? Есть ли способ посчитать это в одно действие?* У обучающихся возникает затруднение при ответе на вопрос, после чего вводится и изучается формула сложного процента.

Рассмотрим другой пример использования практико-ориентированного задания на этапе мотивации. При изучении геометрической прогрессии на уроке алгебры в 9 классе с целью подвести к понятию геометрической прогрессии и необходимости изучения формулы $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ (Приложение А) в качестве проблемной ситуации можно предложить практико-ориентированное задание: “Иван, после блокировки Тиктока, решил снимать шортсы в ютубе. Он выложил его и поделился с двумя друзьями, так в первый час было два просмотра. После просмотра друзей, каждый друг поделился со своими двумя лучшими друзьями, которые также посмотрели ролик и в течение часа поделились уже со своими двумя друзьями. В какой час посмотрят ролик больше 100000 человек? *Справка:* шортсы - это короткие ролики с музыкой и субтитрами”.

Характеристика задания:

Содержательная область: изменение и зависимости

Компетентностная область: применять

Контекст: общественный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: применение формулы нахождения n-го члена геометрической прогрессии для нахождения n

При решении формируются: умение создавать модель, устанавливать взаимосвязи, умение осуществлять пробные шаги, умение идентифицировать

математическую проблему в ситуации из реальной действительности. Математическая модель в задании не называется, но отношения аналогичны математическим. Предложенное задание соответствует планируемым результатам (приложение А). Рекомендуется использовать подобные задания именно на данном этапе, так как у обучающихся возникает потребность в приобретении нового знания, а уже потом идет само знание, после чего это знание тут же применяется решая задание, тем самым происходит прочное усвоение теории, получения практического опыта ее использование, понимание где в окружающей действительности данные знания могут пригодиться.

Изучение геометрической прогрессии идет следом за арифметической, поэтому обучающиеся могут сообразить, что час - это номер прогрессии, а 100000 просмотров это сам член прогрессии, стоящий на этом номере и заглянуть в учебник, чтобы воспользоваться формулой. Обучающиеся должны заметить закономерность, что количество просмотров увеличивается с каждым часом в два раза. На начальном этапе необходимо сформулировать задачу на языке математики. Для этого нужно установить какая зависимость описана в задании и какие величины известны. Для установления зависимости обучающимся можно предложить последовательно перечислить количество просмотров с течением времени. Последовательность: 2, 4, 8, 16 и тд. Тогда зависимость становится очевидной, после этого формируется задача на математическом языке: “Найдите номер n -го члена прогрессии, если $b_1 = 2$, каждый следующий член в 2 раза больше предыдущего, $b_n > 100000$ ”.

На следующем этапе урока происходит изучение понятия геометрическая прогрессия, вводятся новые формулы n -го члена прогрессии, изучаются все величины данной зависимости. После происходит применение данных знаний для решения проблемы. Математическая модель: $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$.

При формализованном решении получается, что $q^{n-1} = \frac{b_n}{b_1}$, после вычислений получается $2^{n-1} = 50000$, но $2^{15} = 32768$, а $2^{16} = 65536$. На этом моменте стоит вернуться к условию задачи, чтобы верно получить ответ. В

условии сказано, что $b_n > 100000$, а значит $n - 1 = 16$, следовательно, $n = 15$.

Интерпретируя ответ для контекста проблемы получаем, что через 15 часов будет больше 100000 человек, посмотревшие ролик за час.

В ходе данной работы на уроке у обучающихся формируется умение видеть математическую задачу в повседневной жизни, умение переводить возникшую ситуацию в математическую задачу, интерпретировать и оценивать полученный ответ для конкретной практической ситуации, которую требовалось разрешить.

При изучении темы “Формула корней квадратного уравнения” в 8 классе в качестве мотивации можно предложить практико-ориентированное задание, с целью изучения формулы дискриминанта и формулы нахождения корней уравнения: “Имеется сварная сетка для забора длиной 50 м, из нее необходимо сделать ограждение прямоугольной формы для 20 овец. Хватит ли для этого сетки или нужно докупить, если для одной овцы по нормам необходима площадь 5 м^2 ?”

Характеристика задания:

Содержательная область: пространство и формы

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: формулы площади и периметра прямоугольника, вычислительные навыки, умение решать полное квадратное уравнение

При решении задания у обучающихся формируются: умение создавать математическую модель к заданию, умение установить связь между разными темами геометрии, умение реализовывать пробные шаги по решению получившей модели. Для решения необходимо связывать несколько фактов из теории (периметр и площадь), необходимо интерпретировать и оценить математические данные в контексте лично значимой ситуации, осуществлять прямые рассуждения, применять умения создавать простую модель. Задание описывает практическую ситуацию, которая может возникнуть на даче, если разводятся домашние животные.

Начать решение приведенного задания рекомендуется с формулирования проблемы. Для помощи обучающимся рекомендуем использовать наводящие вопросы: *Какой процесс описан в задании? (строительство забора). Какие величины нужны для постройки забора? (длина и ширина). Какую геометрическую форму имеет загон для овец? Что на языке математике обозначает длина сетки? (периметр прямоугольника). Какие величины известны в задании? (количество овец, площадь для одной овцы, периметр загона). Зная количество овец и необходимую площадь для каждой, что можем вычислить? (площадь прямоугольника).*

После анализа практико-ориентированного задания можно предложить обучающимся сформулировать подобное задание на языке математике. Примерная формулировка: “Периметр прямоугольника 50 м, а площадь 100 м^2 . Вычислите его стороны”.

Далее решается математическая задача. Формулы, которые понадобятся - это периметр и площадь прямоугольника. Важно на этапе моделирования задачи проговорить связь между периметром и сторонами прямоугольника. После установки связи стороны и полупериметра получается, что одна сторона x (м), а другая $25 - x$ (м). На основании формулы площади прямоугольника составляется уравнение: $x(25 - x) = 100$. В ходе преобразований получается математическая модель: $x^2 - 25x + 100 = 0$.

Получившееся полное квадратное уравнение обучающиеся не умеют решать. Ими может быть предложено свернуть по формуле сокращенного умножения, которую в данном случае применить невозможно, после этого у них возникнет вопрос: *как решить квадратное уравнение?* Тут наступает момент осознания обучающимися необходимости нового способа решения квадратных уравнений. Далее плавно переходим к этапу формулирования цели на сегодняшний урок и задач, которые необходимо воплотить. Примерные формулировки: *научиться решать квадратные уравнения; освоить универсальный метод решения полных квадратных уравнений и др.*

Изучив формулу дискриминанта, обязательно возвращаемся к практико-ориентированному заданию и завершаем ее решение. Уравнение имеет два корня 5 и 20. После нахождения корней обучающимся необходимо понять, какой корень взять за ответ, исследовав этот вопрос приходят к выводу: стороны прямоугольника равны 5 и 20 м, для конкретной практической ситуации какая сторона чему равна не имеет значение - это и есть оценка и интерпретация математического ответа для контекста проблемы.

После практико-ориентированного задания стоит отработать новые способы решений на теоретических задачах из учебника. Такое чередование благоприятно воздействует на формирование математической грамотности.

На этапе первичного закрепления знаний применять практико-ориентированные задания можно после закрепления темы на математической задаче, тем самым показывая обучающимся, что такие задания встречаются в жизни, их нужно только замечать. Например, решив задачу из учебника [43] №584 на уроке по теме “Теорема обратная теореме Пифагора” в 8 классе, в которой требуется найти диагональ прямоугольника. Следом, полезно будет предложить следующее практико-ориентированное задание: “Весной мама Димы начинает высаживать цветы в клумбу, для этого она попросила Диму на выходных сделать из специальных ограждений 3 м и 4 м небольшой прямоугольник во дворе (рис. 5). Как Диме построить ровный прямоугольник, если у него есть только измерительная лента и доски”?

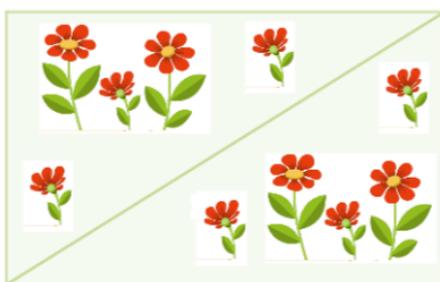


Рисунок 5. Клумба для цветов

Характеристика задания:

Содержательная область: пространство и формы

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: низкий

Объект оценки: знание теоремы обратной теоремы Пифагора и ее применение в конкретной ситуации, знание градусной меры углов прямоугольника

Для решения данного задания необходимо измерить диагональ клумбы, которая должна равняться 5 м. Для того, чтобы клумба была прямоугольной формы должна выполняться обратная теорема Пифагора. При решении формируется умение применять единственную формулу в знакомой ситуации, работа только с целыми числами, все данные вытекают из текста. После решения задания учитель может рассказать про египетский треугольник, что в свою очередь благоприятно будет сказываться на целостном представлении использования обратной теоремы Пифагора, ее роли в жизни и истории возникновения.

Для формирования самостоятельного построения математической модели на этапе первичного закрепления знаний можно использовать практико-ориентированные задания 2-го уровня сложности, то есть те в которых модель не названа, но отношения объектов аналогичны математическим отношениям. Рассмотрим другой пример практико-ориентированного задания на уроке по теме “Теорема Пифагора” в 8 классе, целью которой будет закрепить умение находить гипотенузу по известным катетам, используя теорему Пифагора: “Две баржи вышли из порта, одна повезла груз на север со скоростью 10 км/ч, а другая на запад со скоростью 24 км/ч. Насколько далеко будут они друг от друга через 2 часа?”

Характеристика задания:

Содержательная область: пространство и формы

Компетентностная область: применять

Контекст: профессиональный

Уровень сложности: низкий

Объект оценки: знание и применение теоремы Пифагора для нахождения гипотенузы, нахождения расстояния по скорости и времени

Обучающимся необходимо проанализировать условие, применив знания с предмета географии по расположению координат света (Приложение Б). После анализа условия получается чертеж (рис. 6).

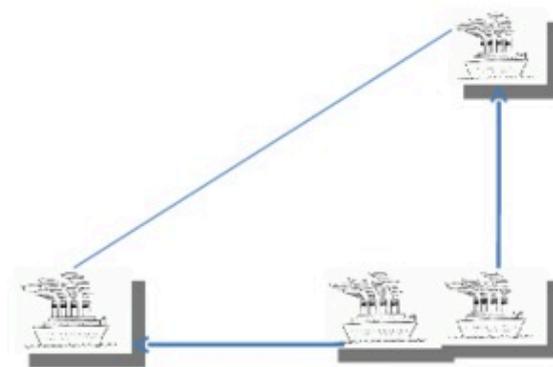


Рисунок 6. Чертёж к заданию

На данном этапе можно использовать разработанные комплексные задания, которые размещены на открытой образовательной среде РЭШ. Все задания практико-ориентированные, для каждого приведено решение и тема, которую необходимо применить обучающемуся для его решения.

На этапе самостоятельной работы и проверкой по эталону практико-ориентированные задания также можно применять, используя аналогичные задания, которые уже решались на предыдущем этапе урока, но из другого контекста. Например, если на этапе мотивации задания имели лично значимый контекст, то сейчас это могут быть задания из профессиональной сферы или в контексте социально значимой проблемы.

Рассмотрим пример задания на уроке по теме “Арифметическая прогрессия” в 9 классе с целью самостоятельного применения и закрепления нахождения n -го члена арифметической прогрессии: “Классный руководитель предложила пойти всем классом в кинотеатр в субботу, после школы. Из класса 23 человека свободны и захотели пойти, они хотят сесть на один ряд. Петя решил забронировать места, какой номер ряда ему нужно забронировать, если в первом ряду 7 место, а с каждым следующим он увеличивается на 2 места?”

Характеристика задания:

Содержательная область: изменения и зависимости

Компетентностная область: применять

Контекст: общественный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: применение формулы нахождения n -го члена арифметической прогрессии

В задании описана школьная ситуация. Умения, которые обучающийся демонстрирует при решении: умение переводить социально значимую ситуацию в математическую задачу, строить математическую модель (нахождение n -го члена арифметической прогрессии), сопоставлять отношения между объектами ситуации и аналогичными математическими отношениями. Такое применение практико-ориентированных заданий не только проверяет уровень понимания теоретического материала, но и расширяет кругозор обучающихся, формирует представление о мире, роли и места математики, создаются условия для включения новых знаний в систему практических навыков и умений.

Другой пример задания для самостоятельного решения на уроке по теме “Решение текстовых задач, содержащие дроби и проценты” в 8 классе: “Мама Полины - Ольга Владимировна пользуется банковской картой от Тинькофф. Каждый месяц банк начисляет на остаток счета 3% кэшбэка (кэшбэк - возврат средств от стоимости покупок или остатка на счету карты). Помимо этого каждый месяц Ольга Владимировна выбирает категории трат для которых действует дополнительный кэшбэк 7%. Выбранные категории в мае и траты в этом месяце изображены на рисунке 7.

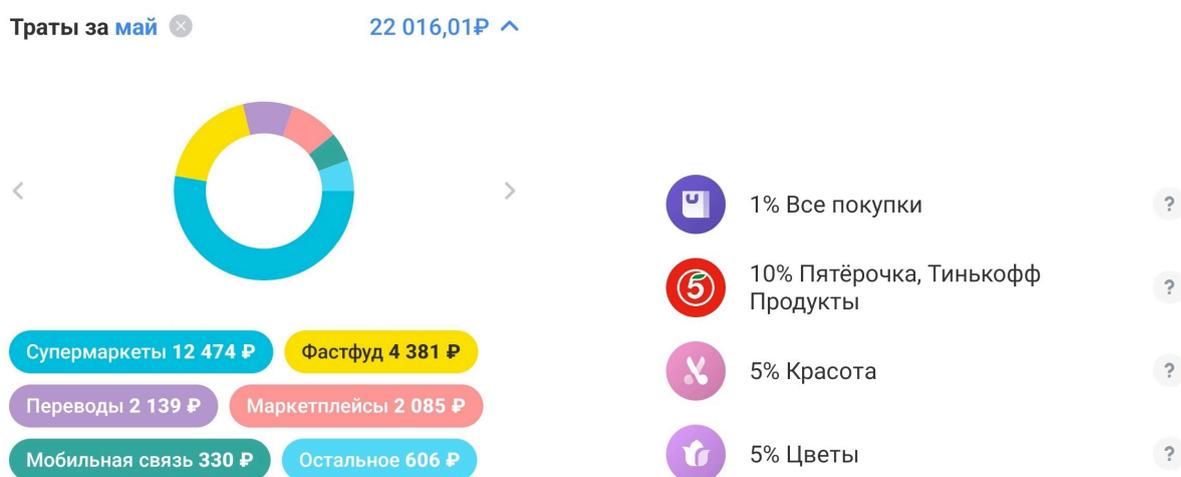


Рисунок 7. Траты за май и категории повышенного кэшбэка

Сколько денег вернёт банк маме Полины в мае, если на счете на конец месяца будет 35450 р?”

Характеристика задания:

Содержательная область: количество

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: нахождение процента от числа, умение извлекать информацию, представленную в разной форме

Задание описывает возможную реальную ситуацию, обучающиеся знакомятся с понятием “кэшбэк”. Демонстрируют умения извлекать нужную информацию из схем и текста, сопоставлять несколько условий для решения задания.

На этапе систематизации и включения знаний в практической ситуации использование практико-ориентированных заданий обязательно. Для экономии времени при подготовке к урокам всегда можно обратиться к учебнику. Так например при изучении признаков подобия треугольников в 8 классе можно использовать задание на измерение ширины реки (рис. 8). Приведенной в учебнике [43].

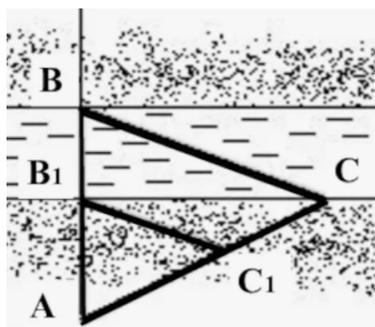


Рисунок 8. Вычисление ширины реки по рисунку

Характеристика задания:

Содержательная область: пространство и формы

Компетентностная область: применять/рассуждать

Контекст: общественный

Уровень сложности: низкий

Объект оценки: знание и применение признаков подобия треугольников по двум углам

При решении обучающийся демонстрирует 2-й уровень сформированности МГ, необходимо найти длину отрезка BB_1 (ширину реки) по известным данным, для решения применяется первый признак подобия треугольников. Демонстрируется умение проводить математические рассуждения, применяя изученные термины в практической ситуации. После доказательства подобия треугольников, составляется отношения пропорциональных сторон и вычисляется коэффициент подобия, после чего определяется ширина реки

Рассмотрим другой пример включения практико-ориентированного задания на этапе систематизации в 8 классе по теме “Теорема Пифагора”: “Спутник оператора Билайн находится над с. Овсянка на 1500 м. Для качественной связи без помех расстояние должно быть не более 1700 м. В каком радиусе от села будет доступна качественная связь?”

Характеристика задания:

Содержательная область: пространство и формы

Компетентностная область: применять

Контекст: общественный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: знание и применение теоремы Пифагора

При решении задания у обучающихся расширяется представление о применении изученной теоремы, помимо этого увеличивается знание о работе связи конкретного оператора. МГ формируется на 3-м уровне, демонстрируется умение создавать математическую модель (чертеж), построение модели к заданию не должно вызывать трудности, для решения используется единственный факт (Приложение Б).

Также практико-ориентированные задания можно включать в домашнюю работу. Задание может иметь более творческий характер, требующий дополнительного поиска информации, но также может быть аналогична разобранным заданиям на уроке, что будет служить хорошим инструментом для отработки умений.

Приведем пример задания, которое можно дать обучающимся в качестве домашнего задания, с целью отработки умения применять формулу нахождения суммы первых членов арифметической прогрессии: “Для квеста Ваня хочет создать лабиринт, который нужно проходить на скорость (рис. 9). Размер клетки имеет размеры 1х1 м.

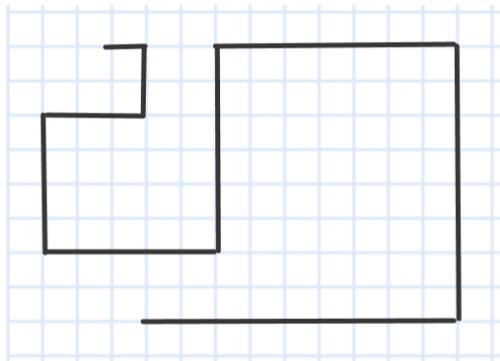


Рисунок 9. Лабиринт

Сколько нужно метров ленты купить Ване, чтобы хватило для создания лабиринта, если он будет состоять из 15 стен? Сколько для этого потребуется минимальное количество денег?”

Характеристика задания:

Содержательная область: изменения и зависимости

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: умение применять формулу $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$

Для решения обучающимся необходимо заметить зависимость изменения длин сторон, применить формулу нахождения сумму первых 9-ти членов арифметической прогрессии и осуществить поиск цен лент для забора в реальных строительных магазинах, проанализировать цены и вычислить самый дешевый вариант (Приложение А). Пример материала и цен для создания лабиринта (рис. 10).

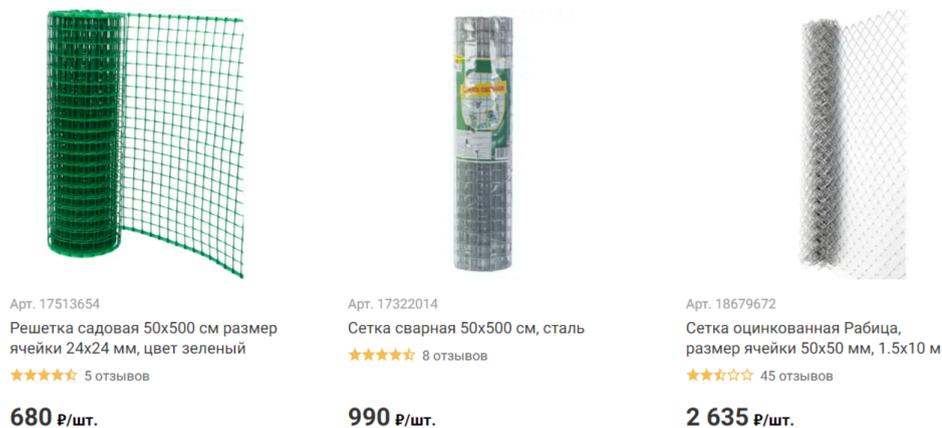


Рисунок 10. Цены сетки для лабиринта

Методические рекомендации по применению практико-ориентированных заданий на уроке “открытия нового знания”

1. При использовании практико-ориентированных заданий необходимо подобрать их так, чтобы решение привело к необходимости “открытия нового знания”;
2. На этапе “открытия нового знания” применять практико-ориентированные задания, необходимо, отличающейся ясностью формулировки условия задания и простотой ее решения;
3. После решения практико-ориентированных заданий важно подчеркнуть, что новые знания помогут решить не только одно задание, но и множество других подобных заданий;
4. На этапе “открытия нового знания” необходимо привлекать обучающихся к самостоятельному поиску и формулированию практико-ориентированного задания из жизни;
5. На этапе первичного закрепления нового материала, применяя практико-ориентированные задания, для наглядности ее условия рекомендуем сопровождать его рисунками или схемами;
6. Применяя практико-ориентированные задания, в условии которой используются термины и новые понятия им необходимо дать точное определение;
7. На этапе первичного закрепления знаний рекомендуем обязательно вернуться к практико-ориентированному заданию с этапа мотивации и завершить ее решение;

8. Включая практико-ориентированные задания на этапе самостоятельной работы рекомендуем использовать разные формы отражения условия задания и для записи ответа (диаграмма, график);

9. Применяя практико-ориентированные задания рекомендуем иногда их включать в содержание домашней работы, для решения которых потребуется информация из дополнительных источников.

Таким образом, целью урока является расширение понятийной базы, а также формирование умений применять их на практике. Для успешного обучения математике и формирования математической грамотности важно акцентировать внимание на применении теории. В помощь учителю для этого созданы практико-ориентированные задания. Их применение универсально, на любом этапе урока они уместны и методически обоснованы. Системное их применение при “открытии” новых знаний способствуют целостному восприятию мира у обучающихся. Применение практико-ориентированных заданий имеет универсальный характер, они подойдут при изучении любых тем и на любом этапе работы.

2.2 Практико-ориентированные задания на уроке “обобщения и систематизации”

Урок обобщения и систематизации способствует обучающимся выявить отношения и связи свойств изучаемого объекта, тем самым достигнуть определенности и понятности в мышлении. На данном уроке также происходит проверка логических умений и навыков применения данных знаний.

Деятельностная цель урока: научить обучающихся структурировать полученные знания, видеть их в системе всей теории и практической жизни, развить умение переходить от частного к общему и обратно, научить распознавать новое знание, повторить усвоенный материал в комплексе всей темы.

Содержательная цель: обучить обобщению, научить выстраиванию прогнозов по дальнейшему развитию темы, научить видеть новую теорию в

системе всего курса, умение связывать его с приобретенным опытом и осознавать его значение для дальнейшего обучения.

Этапы урока:

- Самоопределение, настрой на активную учебную деятельность;
- Актуализация знаний и фиксация затруднений;
- Определение цели и задач урока;
- Планирование стратегии по устранению возникающих затруднений;
- Реализация составленной стратегии;
- Самостоятельная работа с проверкой по эталону;
- Рефлексия

Обобщение знаний и их систематизация происходит поэтапно:

- первичное - формирование общих представлений об объектах;
- понятийное - выявление связей внутри изучаемого объекта, осмысление теории;
- поурочное - фиксирование общих свойств и признаков между изучаемыми объектами, размещение их в рациональной последовательности;
- итоговое - установка связи между изученными знаниями по разным темам в системе знаний целого раздела;
- межпредметное - включение знаний в разные школьные предметы, а также в практической жизни.

Методы, которые можно применять при обобщении знаний:

- исполнительный - работа по образцу, изученному алгоритму;
- репродуктивный - решение типовых заданий для осмысления новых знаний;
- практический - отработка практических действий, в том числе при решении практико-ориентированных заданий;
- частично-поисковый - анализ ситуации с помощью учителя, поиск решения сформулированной проблемы;
- поисковый - самостоятельное формулирование проблемы и поиск ее решения, решение практико-ориентированного задания включается в себя все данные умения.

На уроках систематизации и обобщения практико-ориентированные задания служат хорошим инструментом для закрепления и углубления теории на практике, способствует формированию практических умений, получения личного опыта решения значимых проблем для жизни, что в свою очередь влияет на эффективное формирование математической грамотности. Важно при использовании практико-ориентированных заданий включать разного вида задания: лично значимые, из профессиональной сферы, общественная жизнь, из научной сферы. На каждом этапе рекомендуем применять задания из разного контекста, важно при их подборе учитывать специфику класса: их профессиональную направленности, увлечения, особенности.

На этапе актуализации, после теоретических вопросов и задач, можно использовать практико-ориентированное задание для 9 класса на повторение понятия “арифметическая прогрессия”, умение применять формулы нахождения n -го. Например: “Курс закаливания водой начинают с обливания водой 34 C° и каждые три дня рекомендуют снижать на 3 C° . Сколько дней нужно закаляться, чтобы достичь 15 C° воды, рекомендуемой температуры для школьников”?

Характеристика задания:

Содержательная область: изменения и зависимости

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: знание формулы n -го члена арифметической прогрессии, уровень способности применить формулу

При решении задания для формирования МГ на уроках обобщения и систематизации можно применять приемы смыслового чтения, так как это позволяет расширять кругозор обучающихся, формировать навыки коммуникации, логики, умения сравнивать и размышлять. К таким приемам относятся:

- “тонкие и толстые вопросы” (тонкие вопросы предполагают краткий ответ. “Толстые” вопросы предполагают развёрнутый ответ)
- “истинные или ложные утверждения”

- составление вопросов к заданию
- “ключевые слова”.

Рассмотрим прием составления вопросов к приведенному заданию. Вопросы могут быть следующими: *Какой процесс описан в задании? (понижение температуры воды). Как изменяется температура воды изо дня в день? (понижается на 3 C°). Как называется такое изменение чисел? (арифметическая прогрессия). Что нужно найти для арифметической прогрессии? (n). Что нужно знать для его нахождения? (температуру в первый день, температуру конечную, количество на которое происходит уменьшение с каждым днем). Известны ли нам эти величины? (да).*

После формулируется задача на языке математике: Вычислите номер члена арифметической прогрессии равного 16, если первый член прогрессии равен 34, а разность -3.

Далее происходит формализованное математическое решение с применением известной формулы $a_n = a_1 + d(n - 1)$. После представления чисел и решения уравнения получается: $n = 7\frac{1}{3}$. На этом моменте обучающиеся проводят математические рассуждения по оценки и интерпретации такого ответа, тут возможно применение вопросов: *Что означает найденная величина для решаемого задания? (количество дней закаливания). Может ли она быть рациональным числом? (нет, количество дней - это целое число). Что возьмем в качестве ответа 7 или 8? (8, потому что в 7 день температура воды будет выше 15 C° , а по условию вода должна быть ниже. В 8 день нужно будет понизить температуру на 1 C°)* (Приложение Г).

Рассмотрим другой пример использования заданий на этапе актуализации знаний на уроке обобщения по теме “Площади четырехугольников” в 8 классе с целью повторения формулы нахождения площади трапеции: “Налог на землю в Красноярском крае составляет 0,3% от стоимости земли. На рисунке 11 показан макет дачи, размер клетки составляет 1x1 м. Стоимость 1 м^2 составляет 72000 рублей.

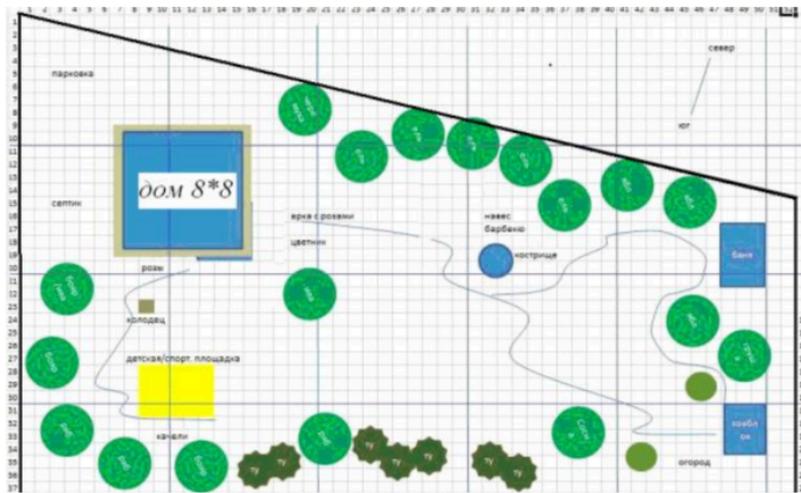


Рисунок 11. Макет дачи

Сколько будет составлять налог?”

Характеристика задания:

Содержательная область: пространство и формы

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: низкий

Объект оценки: формула вычисления площади трапеции

Решение такого задания формирует умение извлекать информацию представленной в форме чертежа. В задании уже изображена модель, поэтому решая его у обучающихся можно спросить теоретические вопросы: *В виде какой геометрической фигуры территория дачи? (трапеции) Что такое трапеция? (это четырехугольник, у которого две стороны параллельны, а другие нет) Какие виды трапеции вы знаете? (равнобедренная, прямоугольная, произвольная) Какая трапеция изображена? (прямоугольная) Какая трапеция называется прямоугольной? (трапеция, у которой 2 угла прямые) Как найти площадь трапеции? (площадь трапеции - это полусумма оснований умноженная на высоту) Какие стороны в трапеции называются основаниями? (стороны, которые параллельны).* Далее уже называется трапеция, изображенная на рисунке, записывается формула с конкретными обозначениями, находятся их длины (приложение В). Данное задание способствует установке связи между темой “Площадь трапеции” по геометрии и темой “Проценты” по алгебре, также отрабатывается вычислительный навык.

На этапе актуализации можно включать задания включающие графики, рисунки, диаграммы, так как работа с разной формой представления информации является важным навыком для решения практико-ориентированных заданий, формирующих математическую грамотность. Чтобы формировать у обучающихся это умение на уроках математики рекомендуется применять карты понятий. Составление карты помогает обучающимся систематизировать все знания по конкретной теме, структурировать ее и использовать при решении заданий. Задания, которые можно предложить обучающимся: заполнить пустые ячейки в карте, перечислить виды или ситуации возникающие при решении [68].

Ещё один прием способствующий развитию умения представлять и использовать информацию в разных формах: заполнение таблицы на основе прочитанного текста. Для обучающихся 8 - 9 классах такой приём можно использовать на любой теме. Например, при решении задач на движение на этапе актуализации знаний можно включить практико-ориентированное задание, с целью повторения зависимостей между расстоянием, скоростью и временем движения: “При разговоре с отцом Никита узнал, что папа поедет из г. Канска домой в 17:00. Он решил поехать на мотоцикле к отцу на встречу в это же время. По трассе допускается скорость 90 км/ч, с которой Никита и ехал. Папа Никиты ехал на своей машине, его скорость обычно в пределах 120 км/ч. Какое расстояние проедет Никита до встречи с папой? *Справка:* Расстояние между г. Красноярск и г. Канск по трассе равно 227 км.”

Формулируя задачу на языке математике, получается: Расстояние между городами А и В 227 км. Одновременно навстречу друг другу выехали мотоциклист и автомобилист. Мотоциклист ехал из города А со скоростью 90 км/ч, а скорость автомобилиста 120 км/ч. На каком расстоянии от города А они встретились?

Для решения задач на движение рекомендуется строить схему или таблицу. Для формирования навыка работать информации в разных формах можно предложить обучающимся построить и схему, и таблицу.

Из банка заданий ОГЭ с 1 по 5 задания содержат схемы, таблицы, текст, информация из которых необходима для получения ответа на вопрос, включать их

можно на этапе актуализации знаний или на этапе повторения. Например, задание с вычисление стоимости стиральной машинки, помимо умения анализировать таблицу, позволяет развивать умение держать в голове несколько условий. Задание: “На днях у семьи Соколовых сломалась стиральная машинка, поэтому необходимо купить стиральную машинку с вертикальной загрузкой, вместительность которой 5 кг и глубина не больше 44 см. Поискав в разных магазинах варианты, остановились на магазине Эльдorado, стоимость машинок в этом магазине приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Описание характеристик стиральных машин

Мо- дель	Вмести-мость барабана (кг)	Тип загрузки	Стоимость (руб.)	Стоимость подклю- чения (руб.)	Стоимость доставки (% от стоимости машины)	Габариты (высота × ширина × глубина, см)
А	7	верт.	28 000	1700	бесплатно	85 × 60 × 45
Б	5	фронт.	24 000	4500	10	85 × 60 × 40
В	5	фронт.	25 000	5000	10	85 × 60 × 40
Г	6,5	фронт.	24 000	4500	10	85 × 60 × 44
Д	6	фронт.	28 000	1700	бесплатно	85 × 60 × 45
Е	6	верт.	27 600	2300	бесплатно	89 × 60 × 40
Ж	6	верт.	27 585	1900	10	89 × 60 × 40
З	6	фронт.	20 000	6300	15	85 × 60 × 42
И	5	фронт.	27 000	1800	бесплатно	85 × 60 × 40
К	5	верт.	27 000	1800	бесплатно	85 × 60 × 40

Сколько будет стоить самый выгодный вариант из предложенных со всеми прочими расходами?"

Характеристика задания:

Содержательная область: количество

Компетентностная область: применять/рассуждать

Контекст: личный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: умение извлекать информацию, представленную в форме текста и таблицы; вычислительные навыки

На этапе самостоятельной работы и самопроверки по эталону рекомендуем организовать групповую работу по решению практико-ориентированных заданий из разных наук. Например на уроке алгебры в 9 классе по обобщению темы

“Арифметическая прогрессия”, можно предложить практико-ориентированные задания, связанные с физикой, химией, биологией (таблица 4).

Таблица 4.

Практико-ориентированные задания для организации групповой работы

Физика	Химия	Биология
Необходимо измерить глубину колодца (до уровня воды). Для этого Дима решил бросить небольшой мячик, который за 1 секунду пролетел 5 метровое кольцо, а с каждой следующей секундой пролетал на 10 метров больше. И через 5 секунд Дима услышал удар об воду, какой глубины колодец?	При проведении химической реакции взяли 54,4 гр вещества и с каждой секундой оно уменьшалось на 0,38 гр. Сколько грамма вещества останется при завершении реакции, если она длится ровно минуту?	В заповедник привезли 3-х 10-ти месячных медвежат, которые были найдены в лесу без медведицы. В данный момент им необходимо съесть по 3 кг каши каждый день и с каждым месяцем порция увеличивается на 3 кг. Сколько нужно закупить корма, чтобы его хватило на полгода?

Характеристика заданий:

Содержательная область: изменения и зависимости

Компетентностная область: применять

Контекст: научный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: знание и уровень применения формулы нахождения суммы первых n членов арифметической прогрессии

После решения заданий по группам по одному представителю рекомендуем вызвать к доске для записи решения и его объяснения, тем самым у всех обучающихся обогащается опыт решения практических заданий. Формируется

умение проводить математические рассуждения, объяснять шаги получения ответа (Приложение Г).

После усвоения темы, отработки на теоретическом материале, можно включать практико-ориентированные задания разного уровня сложности, чтобы обучающиеся связали и закрепили систему новых знаний в различных сферах жизни человека. Задания более высокого уровня служат эффективным способом формирования умений применения знаний в нестандартной ситуации.

Также практико-ориентированные задания рекомендуем включать на этапе применения знаний в нестандартной ситуации. Практико-ориентированные задания - это творческие задания, позволяющие включать изученную теорию в систему практической жизни. Их применение позволяет закрепить знания и устраненные трудности при решении. Задание должно быть аналогичным использованным теоретическим задачам на предыдущих этапах урока.

Например, для систематизации знаний по применению теоремы Пифагора обучающимся в 8 классе можно предложить практико-ориентированное задание, с целью формирования навыка применять ее в практической ситуации: “После постройки дома недалеко от него на расстоянии 4 метров был установлен столб с фонарем. На 6 метрах на столбе необходимо соединить проводом с домом на высоте 3 метра. Какой длины необходимо купить провод?”

Характеристика задания:

Содержательная область: пространство и формы

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: высокий

Объект оценки: уровень способности применить теорему Пифагора

Теоретические задачи, аналогичные данной могут быть на готовых чертежах. Математическая формулировка задания: Два параллельных отрезка АВ и CD, равные 3 м и 6 м соответственно. Длина отрезка AC=4 м. Вычислите длину отрезка BD. Для решения практико-ориентированного задания после анализа текста рекомендуем изобразить ее условие на чертеже. Обучающимся необходимо догадаться построить отрезок от столба к дому под прямым углом, после чего

рассмотреть получившийся прямоугольный треугольник, в котором длина провода и будет гипотенузой, которую можно найти по теореме Пифагора.

Для отработки навыка перевода практико-ориентированного задания на математический язык можно предложить самостоятельно сформулировать практическое задание из теоретических, приведенной в учебнике. Для того, чтобы из классической задачи на движение получить практико-ориентированные задания, можно изменить её условие. Например, задача, в которой пешеход и движущихся к нему навстречу велосипедист. Можно изменить её на приближенную к жизни ситуацию: “Мама позвонила сыну, попросив его встретить её с магазина. Пока мама покупала продукты, сын оделся и вышел с подъезда. Расстояние между ними было 3 км, мама пошла со скоростью 2 км/ч, а сын поехал на велосипеде со скоростью 7 км/ч, через сколько минут сын доедет до мамы?” Самостоятельное создание задания способствует пониманию структурных компонентов, а также общих приемов работы с ней.

Рассмотрим пример практико-ориентированного задания, которое можно включать на этапе систематизации знаний на уроке геометрии в 8 классе, с целью систематизации знаний теоремы Пифагора и темы “Окружность”: “Туннель, ширина которого 6 м, построен в форме полуокружности. Какое ограничение по высоте нужно поставить, если в среднем ширина машины 2 м? Ответ указать в метрах с точностью до десятых”

Характеристика задания:

Содержательная область: пространство и формы

Компетентностная область: применять/рассуждать

Контекст: профессиональный

Уровень сложности: высокий

Объект оценки: знание теоремы Пифагора, знание элементов окружности, правило округления чисел, определение высоты

После анализа условия обучающемуся необходимо смоделировать чертеж (рис. 12).

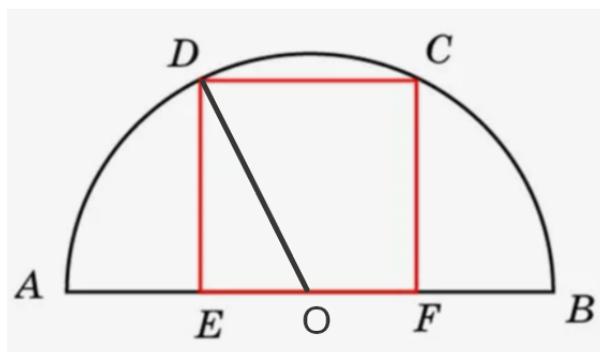


Рисунок 12. Туннель

После построения чертежа, происходит сопоставление объектов в условии задания с объектами и их отношениями в геометрии. Обучающему необходимо применить понятия “диаметр” и “радиус” окружности и сопоставить их с условием. Ширина туннеля - это диаметр (AB), тогда отрезки $AO=OB=OD=3\text{ м}$ - радиусы окружности, тогда высота машины - это отрезок ED, а ширина машины это отрезок $EF=2\text{ м}$, причем точно O делит его пополам, то есть $EO=1\text{ м}$. После необходимо проговорить, что отрезок EF проведен под прямым углом, так как это высота. После чего в прямоугольном треугольнике находится неизвестный катет по гипотенузе и другому катету. В ответе получается $\sqrt{8}\text{ м}$, для точного вычисления потребуется калькулятор, а дальше необходимо применить правило округления до десятых. Данное задание связывает разные темы курса геометрии, что способствует систематизации знаний.

При проведении самостоятельной работы рекомендуем включить практико-ориентированное задание, которое бы вновь показало обучающимся необходимость теоретического материала для решения практической ситуации. Например, на уроке алгебры в 9 классе при обобщении знаний по теме “Арифметическая прогрессия” можно включить такое задание: “Высота саженца ели в среднем 30 см, первые полгода каждый месяц она вырастает на 3 см. Какой высоты достигнет ель через полгода?”

Характеристика задания:

Содержательная область: изменения и зависимости

Компетентностная область: применять

Контекст: профессиональный

Уровень сложности: низкий

Объект оценки: уровень способности применить формул n-го члена арифметической прогрессии (Приложение Г).

На уроке алгебры в 8 классе в самостоятельную работу, с целью проверки умения составить линейное уравнение и умение решить его, можно предложить задание: “Путь от Ачинска до Красноярска автомобиль проезжает за 3 часа 40 минут. Если Дима будет ехать быстрее на 20 км/ч, то он проедет за 3 ч. Найдите это расстояние.”

Характеристика задания:

Содержательная область: изменения и зависимости

Компетентностная область: применять

Контекст: личный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: умение решить линейное уравнение

При решении приведенного задания обучающийся демонстрирует умение создавать математическую модель (линейное уравнение) и знание приемов нахождения корня линейного уравнения. Математическая модель для решения задания: $3\frac{2}{3}x = 3(x + 20)$. Для составления уравнения также обучающийся демонстрирует умение переводить единицы измерения времени (минуты в часы). При решении уравнения проверяется навык производить вычисления с рациональными числами.

После самостоятельной работы рекомендуем организовать взаимопроверку в парах, для этого учитель предлагает обучающимся отложить ручки в сторону, взять карандаш и поменяться с соседом по парте своими тетрадями. После чего на экране интерактивной доски необходимо показать решение и ответы или же можно раздать в печатном виде. Так например решением уравнения в задачи на движение будет:

$$3\frac{2}{3}x = 3(x + 20)$$

$$3\frac{2}{3}x = 3x + 60$$

$$3\frac{2}{3}x - 3x = 60$$

$$\frac{2}{3}x = 60$$

$x = 90$ (км/ч) - скорость автомобиля

Тогда 2 действием необходимо вычислить расстояние между городами, получаем: $90 \cdot 3 \frac{2}{3} = 330$ (км) - расстояние между городами. Ответ: 330 км

При возникновении трудности (на любом этапе урока) рекомендуем вызывать к доске или просить проговорить решение с места обучающегося, который решил поставленную задачу верно. В такой ситуации обучающиеся, которые решили неверно или вовсе не решили разбираются в решении сопоставляя с образцом. При этом у них формируется навык самооценки, умения находить ошибку и исправлять ее. Для обучающихся, у которых не возникли трудности, также будет полезно проговаривать решение, обосновывая каждое действие.

Методические рекомендации по применению практико-ориентированных заданий на уроках обобщения и систематизации

1. На этапе актуализации знаний рекомендуем включать практико-ориентированные задания с недостающими данными в условии;
2. Применяя практико-ориентированные задания на этапе мотивации рекомендуем использовать такие задания, решение которых связывает разные темы математики между собой;
3. Важно при решении практико-ориентированных заданий на обобщение знаний акцентировать внимание на умении выделять главное в условии, отбрасывая второстепенное;
4. На этапе самостоятельной работы при организации групповой работы рекомендуем включать одного уровня сложности практико-ориентированных заданий, с последующей демонстрацией решения;
5. Применяя практико-ориентированные задания на этапе самостоятельной работы рекомендуем организовать взаимопроверку (например, в парах);
6. Применяя практико-ориентированные задания в содержании домашней работы рекомендуем использовать задания высокого уровня сложности;

7. Рекомендуем использовать практико-ориентированные задания разного уровня сложности на всех этапах урока.

Практико-ориентированные задания обладают универсальностью в применении на уроках математики при обобщении и систематизации знаний на разных этапах. Включение практико-ориентированных заданий на всех этапах урока способствует эффективному формированию МГ. Так как в ходе их решения обучающихся осознают связь разных тем курса математики, их применения для практических ситуаций разного контекста и сферы жизни человека. Но применение практико-ориентированных заданий на уроке должно соответствовать дидактическим целям урока.

2.3 Опытнo-экспериментальная работа

Опытнo-экспериментальная часть исследования проводилась на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения Средняя школа №152 имени А.Д. Березина.

Целью педагогического эксперимента являлась подтверждение или опровержение сформулированной гипотезы.

Диагностика уровня МГ обучающихся 8 класса, в котором 28 учеников, осуществлялась с помощью использования диагностических работ, размещенных на информационно образовательной среде РЭШ.

Диагностика МГ направлена на определение уровня сформированности способности обобщить и включить необходимые знания в ходе решения практико-ориентированных заданий; продемонстрировать умение проводить рефлексию своей деятельности; создание условий для осуществления действия по самостоятельно разработанной стратегии в разных контекстах. Для формирования и оценки использовались практико-ориентированные задания, особенность которых наличие разных аспектов и необходимость комплексного подхода.

В используемых заданиях описана практическая ситуация из повседневной жизни. Они понятные обучающимся, для решения которых требовалось осуществлять осмысленный выбор способа решения. Описанная ситуация в

условии заданий заключала проблему, содержала текст, картинки или схемы и множество взаимосвязанных факторов, описывающих определенную ситуацию. Контекст проблемной ситуации побуждал обучающихся выполнять несколько заданий, связанных друг с другом общей содержательной идеей.

Опытно-экспериментальная работа состояла из трех этапов:

1. Целью констатирующего этапа являлось определить начальный уровень сформированности математической грамотности обучающихся 8 класса МАОУ СШ №152;

На констатирующем этапе использовалась диагностическая работа “Дебетовая карта с кешбэком” (приложение Е), включающая 3 задания. Каждое отдельное задание представляет законченный элемент, последовательное решение способствует более лучшему погружению в приведенную ситуацию, приобретению новых знаний и демонстрации умений МГ.

Математическое содержание в заданиях: количество. Первое и второе задание среднего уровня, третье высокого уровня сложности.

Три основных компонента при оценивании уровня сформированности МГ:

- Контекст проблемы - сфера в которой возникла проблема: личная жизнь, общественная жизни, профессиональная деятельность, мир науки и так далее;
- Математическое содержание: изменения и зависимости (алгебра), пространство и форма (геометрия), количество (арифметика), неопределенность и данные (вероятность и статистика), также в новых заданиях по оценке МГ включаются темы: рост, изменения линейного и нелинейного характеров (закономерность при возведении в степень); геометрической преобразование, разбиение и так далее (составление орнамента по правилу); компьютерное моделирование и конструирование (составление нужного маршрута); поиск решения при данных условиях или дополнительной информации (покупка или выбор оператора);
- Интеллектуальная деятельность (определение проблемы, поиск математического решения, анализ математического результата с жизненной ситуацией).

Выполнение заданий осуществлялось на уроке, время выполнения 40 минут.

По результатам выполнения диагностической работы на основе суммарного балла, полученного учащимся за выполнение всех заданий, определяется уровень сформированности МГ:

- *Недостаточный*: 0–1 балл, что составляет до 20%
- *Низкий*: 2–3 балла, что составляет от 20 до 37,5 %
- *Средний*: 4–5 баллов, что составляет от 37,5 до 70%
- *Высокий*: 6–8 баллов, что составляет от 70 до 100%

Результаты констатирующего этапа:

Количество обучающихся

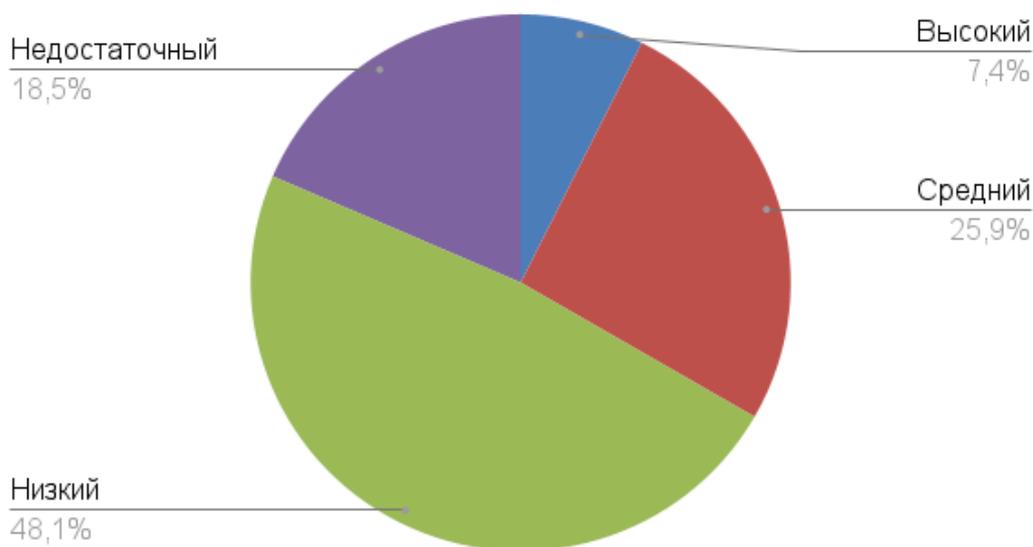


Рисунок 13. Уровень сформированности МГ на констатирующем этапе

Анализ результатов диагностики показал (рис. 13), что МГ у обучающихся 8 класса сформирована на низком уровне у 48%, высокий уровень продемонстрировало 7%, средний 25%, недостающий 18%. Среднее значение полученного результата составляет 40%. Обучающиеся демонстрируют низкий уровень способности применять знания, которые получили на уроках в решении практических заданий.

2. Целью поисково-формирующего этапа была разработка методики использования практико-ориентированных заданий на уроках математики, способствующих формированию МГ, повышению ее уровня у обучающихся 8 класса.

На втором этапе опытно-экспериментальной работы нами была проведена серия уроков по математике в 8 а классе, целью которых было формирование математической грамотности обучающихся. За счет того, что наше исследование проводилось во время учебного процесса, все темы уроков соответствовали учебнометодическому плану рабочей программы по алгебре и геометрии, в которой я являюсь учителем математики в МАОУ СШ№152 им. А.Д. Березина. На протяжении всего процесса нами были проведены уроки, на которых были использованы практико-ориентированные задания, направленные на формирование МГ обучающихся. Обучающиеся проявили интерес к решению предложенных заданий. Нами были использованы разнообразные формы работы обучающихся в ходе образовательного процесса изучения математики, на уроках организовывалась работа помощью с различных видов деятельности для того, чтобы активизировать у обучающихся познавательную, исследовательскую и поисковую деятельность. Все наши предпринятые действия на протяжении опытно-экспериментальной работы соответствовали требованиям, которые были разработаны в ходе исследования и способствовали формированию МГ обучающихся 8 А класса.

3. Целью контрольно-обобщающего этапа являлось определить уровень сформированности МГ обучающихся 8 класса, после реализации разработанной методики.

На этапе контрольно-обобщающем использовалась диагностическая работа “Баннер” (приложение Ж), состоящее из 4 заданий. Первое, второе и третье задание среднего уровня, четвертое высокого уровня сложности. Математическое содержание: изменения и зависимости, неопределенность и данные.

При разрешении проблемной ситуации, приведенной в заданиях, используются группы умений, характеризующие компетентностные области, которыми должны обладать обучающиеся:

1. *Формулирование практическую ситуацию математическим языком:* мысленно проектировать ситуацию, видоизменять ее в математическую задачу, разрабатывать к ней модель, включающую существенные факты описанной

ситуации; определять переменные, понимать условия и допущения, облегчающие подход к проблемной ситуации или ее решению;

2. *Использование математических понятий, фактов, способов мышления*: воспроизведение необходимых математических действий, приемов, алгоритмов; определение связей между данными в условии задания для ее решения, в том числе определять зависимость между данными, представленными в форме рисунка или таблицы, объединять в целое из заданных частей; анализировать информацию, представленную в различных формах: текста, таблицы, диаграммы, схемы, рисунка, чертежа; применять различные операции мышления: планирование хода решения, разрабатывать стратегию, аргументировать свои действия, использовать здравый смысл, перебор возможных вариантов, осуществлять пробные шаги, задавать самостоятельно точность данных с учетом условий задания;

3. *Интерпретация, использование и оценка математических результатов*: резюмировать информацию и формулировать выводы; оценивать примененные методы решения; находить и удерживать все условия, необходимые для решения и его интерпретации; проверять истинность утверждений; обосновывать вывод, утверждения, результат;

4. *Математическое рассуждение*: уметь планировать стратегии решения и воплощение его для разрешения проблемной ситуации; уметь проводить аргументированные рассуждения, обобщение и объяснение полученного результата в контексте ситуации; требуется интуиция и творческий подход к выбору соответствующих методов, применение знаний из разных разделов математики, самостоятельное создание шагов определенных действий.

Выполнение заданий осуществлялось на уроке, время выполнения 40 минут.

По результатам выполнения диагностической работы на основе суммарного балла, полученного учащимся за выполнение всех заданий, определяется уровень сформированности МГ:

- *Недостаточный*: 0–1 балл, что составляет до 20%
- *Низкий*: 2–3 балла, что составляет от 20 до 37,5 %
- *Средний*: 4–5 баллов, что составляет от 37,5 до 70%

– *Высокий*: 6–8 баллов, что составляет от 70 до 100%

Результаты контрольно-обобщающего этапа:

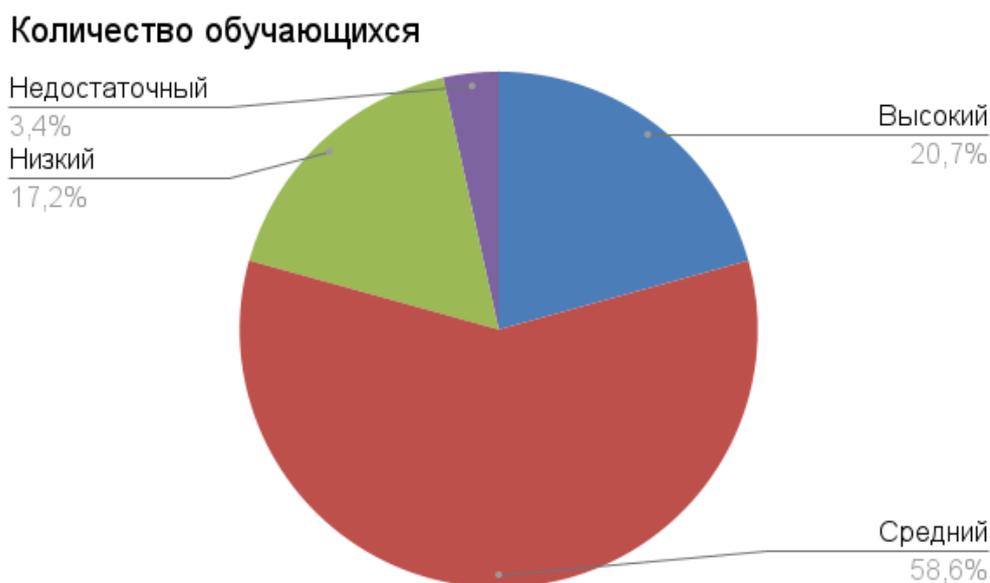


Рисунок 14. Уровень сформированности МГ на контрольно-обобщающем этапе

Результаты данного этапа показывают (рис. 14) заметную динамику уровня сформированности математической грамотности. 59% обучающихся продемонстрировала сформированность МГ на среднем уровне, на недостаточном уровне сформирована МГ у 3%, низкий уровень показали 17%, высокий уровень у 20% обучающихся. Средний балл по классу 60%, то есть МГ сформирована на среднем уровне.

Сравнительный анализ всех работ (рис. 15) показал, что уровень МГ по классу вырос на 20 %, при этом только один обучающийся из 28 показал результат на контрольно-обобщающем этапе ниже предыдущего на 12,5%, у всех остальных обучающихся наблюдается рост уровня сформированности МГ.

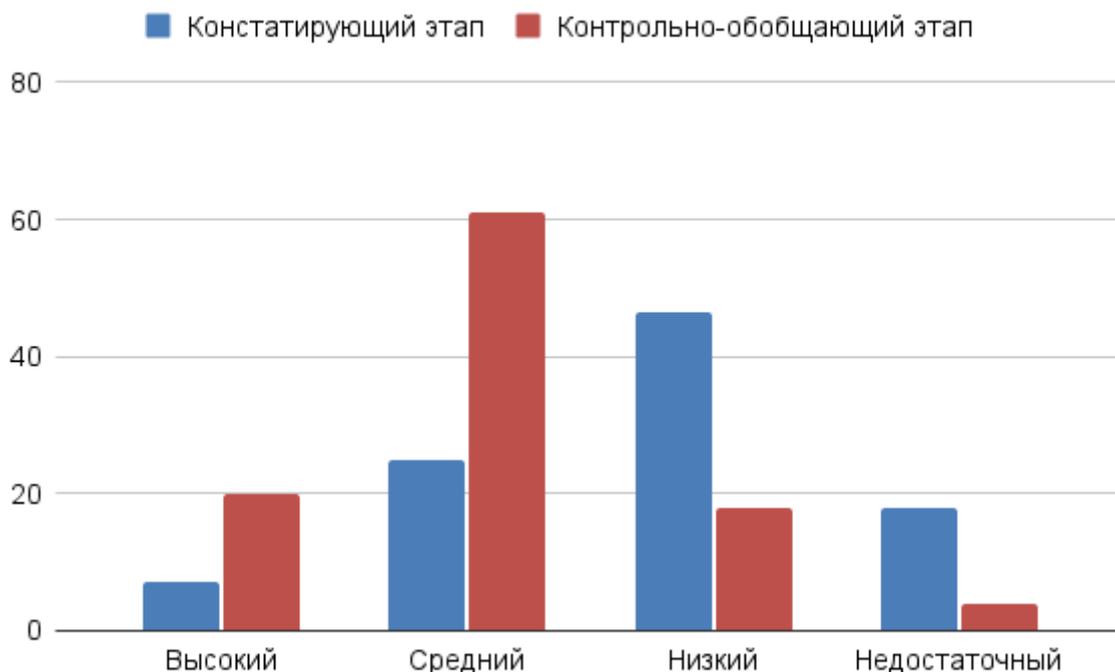


Рисунок 15. Сравнение полученных результатов

Как показывает практика, включение практико-ориентированных заданий на уроках математики способствует:

- формированию МГ;
- более сознательному освоению учебного материала;
- желание к исследовательской и творческой деятельности;
- освоение индивидуальной и групповой работ в рамках исследования;
- создание условий для осознания обучающимися математики, как инструмента полезного в повседневной жизни.

Системное решение практико-ориентированных заданий заметно повышает уровень математической грамотности у обучающихся, формируя навыки применения знаний в реальной жизни.

Выводы по главе 2

На уроке “открытия нового знания” практико-ориентированные задания применяются в качестве проблемной ситуации, направленную на возникновения

затруднения при решении у обучающихся и осознании в необходимости “открытия” новых приемов и способов решения возникшего затруднения.

Используя практико-ориентированные задания на уроке “открытия нового знания” важно соблюдать гармонию в соотношении теоретических заданий и практико-ориентированных.

На уроке обобщения и систематизации знаний практико-ориентированные задания применяются более высокого уровня сложности, как нестандартная ситуация для применения знаний по математике.

Практико-ориентированные задания за счет нетипичности формулировки условия задания, связанной с ситуацией из реального мира, способствуют формированию МГ. Применяя их формируется связь окружающего мира с математикой.

Применение практико-ориентированных заданий на разных этапах и разных типах урока, способствуют достижению дидактических целей.

Заключение

В ходе исследования проведен анализ научной литературы с целью охарактеризовать МГ нами было определено:

Под МГ понимают способность человека осуществлять математические рассуждения, распознавать и применять необходимые математические знания для решения конкретной проблемы из реального мира.

К познавательным действиям МГ относят: описание, применение, оценка и интерпретация.

К содержанию МГ относят: количество, изменения и зависимости, пространство и формы, неопределенность и данные.

Раскрыли содержание учебного предмета “Математика” и сделали вывод о том, что изучаемые темы имеют большой потенциал для формирования МГ, содержание курса позволяет формировать умения, составляющие МГ, но недостаточно описано его применение для формирования МГ.

Практико-ориентированное задание - задание из окружающей действительности, которые тесно связаны с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни.

Выявлены особенности разработки практико-ориентированных заданий и их возможное применение на уроках. Особенности являются: наличие проблемной ситуации в формулировании условия задания, присутствие практической значимости, отсутствие подсказок для решения.

Использование практико-ориентированных заданий обладает универсальностью, так как такие задания можно включать на разных этапах урока и на разных его типах.

На основе сформулированных требований, был разработан комплекс практико-ориентированных заданий, направленных на формирование МГ.

Была разработана и апробирована методика использования практико-ориентированных заданий для формирования МГ на уроках “открытия нового знания” и “обобщения и систематизации знаний”.

Эффективность разработанной методики была проверена в ходе экспериментальной работы. Экспериментальной базой являлось МАОУ СШ№152 им. А.Д. Березина среди обучающихся 8А класса, состоящий из 28 человек.

Полученные данные в процессе исследования позволяют утверждать, что уровень сформированности МГ у обучающихся 8А класса незначительно повысился после проведенных нами уроков, которые были направлены на формирование МГ.

Таким образом, гипотеза подтвердилась, цель достигнута и планируемые задачи решены.

Перспективой нашего исследования может стать разработка методики формирования МГ с помощью практико-ориентированных заданий для обучающихся 10 - 11 классов.

Теоретическая значимость работы в том, что:

- выявлены особенности разработки и применение практико-ориентированных заданий используемых в процессе обучения.

Практическая значимость работы в том, что:

- разработан комплекс практико-ориентированных заданий, которые можно использовать на уроках математики в 8 - 9 классах;

- разработана методика использования практико-ориентированных заданий на уроках математики “открытия нового знания” и “обобщения и систематизации знаний” в 8 - 9 классах, направленная на формирование математической грамотности.

Список литературы

1. Аджар, М. Р. Методические особенности решения практико-ориентированных задач по математике / М. Р. Аджар, М. Ю. Солощенко // *Modern Science*. – 2022. – № 5-1. – С. 235-238.
2. Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразовательных организаций / Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович [и др]. - 5-е изд. - М.: Просвещение, 2018 год. - 320 с.
3. Алгебра. 8 класс: учеб. для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019. - 252 с.
4. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразовательных организаций / Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович [и др]. - 3-е изд. - М.: Просвещение, 2016 год. - 336 с.
5. Алгебра. 9 класс: учеб. для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2022. - 336 с.
6. Алексеева Е.Е. Методические особенности формирования математической грамотности учащихся как составляющей функциональной грамотности/научный журнал «Мир науки, культуры, образования» – Редакция международного научного журнала «Мир науки, культуры, образования», 2020.
7. Анисимова, Т.И. От разработки проектов к формированию математической грамотности / Т.И. Анисимова, А.Р. Ганеева // *Перспективы развития высшей школы: материала I Международной научно-практической конференции*. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. - С. 153 - 156.
8. Байкыдыров, О. Б. Использование практико-ориентированных задач как средства реализации школьного курса математики в условиях обучения в школе / О. Б. Байкыдыров, С. М. Сеитова // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. – 2024. – № 1-1(88). – С. 101-104.
9. Балл Г.А. О психологическом содержании понятия «задача» // *Вопросы психологии*. – 1970. - № 6. - С. 10-15

10. Басюк В.С. Инновационный проект Министерства просвещения "Мониторинг формирования функциональной грамотности": основные направления и первые результаты / В.С. Басюк, Г.С. Ковалева // Отечественная и зарубежная педагогика. - 2019.

11. Беба, Д. Н. Роль и место практико-ориентированных задач в процессе формирования финансовой грамотности школьников при обучении математике / Д. Н. Беба // Школа молодых ученых: материалы областного профильного семинара по проблемам естественных наук, Липецк, 16 октября 2020 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2020. – С. 38-41.

12. Боровцова Т.Е., Исаева Д.Э. Об исследовательском изучении темы «Подобные треугольники» в стиле экспериментальной математики / Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 28 апреля 2020 года / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол.; Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2020

13. Брудный А.А. Психологическая герменевтика. – М.: Лабиринт, 1998. – 336 с.

14. Валеев, И. И. Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции // Бизнес. Образование. Право. – 2020. – № 4. – С. 353–360.

15. Вербицкий А.А. Контекстное обучение: понятие и содержание // Эксперимент и инновации в школе. 2009. №4.

16. Вероятность и статистика. 7 - 9 классы: учебник в 2-х частях / И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко. - М.: Просвещение, 2023. - 177 с.

17. Волкова Т. Н. Использование практико-ориентированных задач в обучении математики учащихся основной школы // Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития. Сборник научных трудов по материалам II заочной Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С.173–176.

18. Всемирная энциклопедия: Философия", Минск, 2001
19. Гартвиг, Т. В. Формирование математической грамотности у учащихся посредством решения практико-ориентированных задач / Т. В. Гартвиг // Образование XXI века: подходы, технологии, методики: Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Курган, 27 мая 2022 года / Отв. редактор Г.М. Федосимов. – Курган: Курганский государственный университет, 2022. – С. 241-245.
20. Гончаров, В. Н. Использование геометрических практико-ориентированных задач на уроках математики как средство формирования функциональной грамотности учащихся 5-9 классов / В. Н. Гончаров // Преподаватель года 2020: сборник статей Международного профессионально-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 17 декабря 2020 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2020. – С. 67-77.
21. Грачева А. С. Использование практико-ориентированных учебных заданий как средство формирования математической грамотности младших школьников / Актуальные аспекты педагогики и психологии, 2021
22. Деменкова Л.Г., Полицинский Е.В. Использование практико-ориентированных задач в процессе обучения студентов технического вуза //Профессиональное образование в России и за рубежом. - №3 (15). - 2014. - С. 121-125
23. Денищева, Л. О., Краснянская К. А. Оценка учебных достижений учащихся 8 класса по математике в рамках международного сравнительного исследования TIMSS 2015 // Педагогические измерения. – 2017. – № 2. –С. 46 – 55.
24. Дмитриева Ф.В. Формирование профессиональных компетенции у студентов СПО через внедрение в образовательный процесс практико-ориентированных задач // Вестник Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. - Том 9. - №3. - 2012. - С. 131-135
25. Дмух Г.Ю. Практико-ориентированные задачи как основа математического образования студентов // Обучение и воспитание: методика и практика. - №6. - 2013. - С. 122-125

26. Додосова, Т. И. Формирование математической грамотности как составляющей функциональной грамотности в контексте обновления школьного математического образования / Т. И. Додосова, Э. А. Егошина // Математическое образование в школе и вузе: опыт, проблемы, перспективы (MATHEDU' 2022): Материалы XI Международной научно-практической конференции в рамках III Международного форума по математическому образованию (IFME'2022), Казань, 28 марта – 02 2022 года.

27. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления / Пер. с англ.; Под ред. Н. Д. Виноградова. - М., 1997

28. Егупова М.В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математики. – М., 2014.

29. Ермоленко В.А. Развитие функциональной грамотности обучающегося: теоретический аспект // Электронное научное издание альманах Пространство и время. 2015 № 1 Том 8
URL:http://www.jspacetime.com/actual%20content/t8v1/t8v1_PDF/2227-9490e-aprovr_e-ast8-1.2015.12%D0%95%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%92%D0%90.pdf

30. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. М.: Русский язык, 2000.

31. Журин А. А. Особенности заданий для диагностики метапредметных результатов и их конструирование / А. А. Журин // Естественнонаучное образование: проблемы оценки качества: сборник / Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Химический факультет. – Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Химический факультет), 2018. – С. 99-115.

32. Исаева, Д. Э. Живая математика как средство подготовки обучающихся основной школы к турнирным испытаниям по экспериментальной математике / Д. Э. Исаева, Е. Ю. Чепикова // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы : материалы V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников, Красноярск, 28 апреля 2020 года / Ответственный

редактор М.Б. Шашкина; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2020. – С. 171-173.

33. Исаева, Д.Э. Использование трёхмерных моделей геометрические фигур при решении школьных задач 10 - 11 класса / Информационные технологии в математике и математическом образовании: материалы XI Всероссийской с международным участие научно-методической конференции студентов, аспирантов и школьников. Красноярск, 10-11 ноября 2022 года / отв. ред. В.Р. Майер; ред. кол.; Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2022

34. Исаева Д.Э. Практико-ориентированные задачи на уроке математики // Всероссийская научно-методическая конференция “Специалист новой формации: проблемы и перспективы развития профессионального образования” - Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2024.

35. Ищенко, О. А. Многофункциональность математических задач практико-ориентированного характера / О. А. Ищенко, С. Б. Брежнева // Инновационные технологии в образовательном процессе как составляющая качества образования. I Всероссийская научно-практическая конференция : сборник научных статей I Всероссийской научно-практической конференции, Мелитополь, 20–22 июня 2023 года / Мелитопольский государственный университет. – Мелитополь: Б. и., 2023. – С. 152-157.

36. Кендиван О.Д. Практико-ориентированные учебные задачи по химии // Образование в современной школе. - №4. - 2009. - С. 13-18

37. Краснянская К.А., Рослова Л.О., Рыдзе О.А. Методические рекомендации по курсу внеурочной деятельности «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. УЧИМСЯ ДЛЯ ЖИЗНИ». Математическая грамотность. 5 класс. // ИСРО РАО. 2022. <http://skiv.instrao.ru/> (рабочие материалы)

38. Кукарина, Г. И. Применение практико-ориентированных задач на уроках естествознания и математики / Г. И. Кукарина // Образование XXI века: подходы, технологии, методики : Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Курган, 27 мая 2022 года / Отв.

редактор Г.М. Федосимов. Том 2. – Курган: Курганский государственный университет, 2022. – С. 146-150.

39. Ламзенкова, Л. Н. Смысловое чтение в процессе решения математических задач / Л. Н. Ламзенкова, Е. А. Суховиенко // Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов математических факультетов, Пермь, 04 апреля 2017 года. Том Выпуск 10. – Пермь: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет", 2017. – С. 23-24.

40. Левашова Н.Ф. Методы и приемы формирования функциональной грамотности на уроках математики / Н. Ф. Левашова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2022. – № 2 (397). – С. 208–210

41. Логвина И., Рождественская Л. Формирование навыков функционального чтения: пособие для учителя. Курс для учителей русского языка как родного (II–III ступень обучения). URL: <https://slovesnic.ru/attachments/article/303/frozhddest.pdf> (дата обращения: 27.01.2021).

42. Лукичева Е. Ю. Математическая грамотность: обзор понятия и методики формирования // Непрерывное образование. 2020. № 3 (33). С. 46–53.

43. Математика. Геометрия: 7 - 9 классы: базовый уровень: учебник / Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев [и др.]. - 14-е изд., перераб. - Москва: Просвещение, 2023. - 416 с.

44. Математическая грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Под общей ред. Р.Ш. Мошнина. – Москва: Академия Минпросвещения России, 2021

45. Математическая грамотность: сборник эталонных заданий: выпуск 2: учебное пособие для общеобразовательных организаций: в 2 частях. Часть 1 / Г. С. Ковалёва, Л. О. Рослова, О. А. Рыздзев и др.; под. ред. Г. С. Ковалёвой, Л. О. Рословой. — Москва; Санкт-Петербург: Просвещение, 2021. — (Функциональная грамотность. Учимся для жизни).

46. Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуски 1 и 2 / Л.О. Рослова и др.– М.: Просвещение, 2019
47. Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся 5 - 9 классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе по шести направлениям функциональной грамотности в учебном процессе и для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной грамотности обучающихся / под ред. Г.С. Ковалевой. - М.: ФГБНУ “Институт стратегии развития образования РАО”, 2022. 30 с.
48. Мясникова О.М. Использование контекстных задач при оценивании метапредметных результатов// Пермский педагогический журнал, 2014, № 5, с. 110-113.
49. Нечитайлова, Е. В. Инновационный инструментарий для оценки уровня достижений учащихся / Е. В. Нечитайлова // Химия в школе. – 2012. – № 7. – С. 12-16.
50. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003. С. 35.
51. ОГЭ 2024. Математика. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ОГЭ / И. Р. Высоцкий, Л.О.Рослова, Л. В. Кузнецова, В. А. Смирнов, А. В. Хачатурян, С. А. Шестаков, Р. К. Гордин, А.С. Трепалин, А. В. Семенов, П. И. Захаров; под редакцией И.В. Яценко. – М.: Издательство “Экзамен”, 2024. - 279 с.
52. Основные подходы к оценке математической грамотности учащихся основной школы. - URL: http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/MA_2019_основные%20подходы.pdf. (дата обращения: 12.04.2023)
53. Пакина Т. А. Формирование функциональной грамотности в рамках компетентностного подхода к образованию: сборник трудов конференции. // Образование, инновации, исследования как ресурс развития сообщества : материалы Всеросс. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 18 сент. 2023 г.) / редкол.: Ж. В. Мурзина [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2023. – С. 104-108.

54. Педагогический терминологический словарь. [Электронный ресурс]. URL: https://news_enc.academic.ru/8599/Международная_программа_PISA (Дата обращения: 10.12.22)
55. Печёнкина Е.Н. Практико-ориентированные задачи на уроках математики в основной школе // Электронный ресурс [<http://rudocs.exdat.com/docs/index-100680.html>]
56. Пирютко О.Н. Практико-ориентированные задачи в контексте изменения программ школьного курса математики / О.Н. Пирютко, В.И. Берник // Народная асвета. – 2015. – №11. – С. 18–21.
57. Поварушкина Н.В. Практико-ориентированное обучение на уроках математики в условиях реализации программы профильной школы // Электронный ресурс [<http://festival.1september.ru/articles/501094/>]
58. Подлипский О. К. Функциональная грамотность как направление развития математического образования в школе / О. К. Подлипский // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 6(85). – С. 104-106.
59. Пожарова, Г. А. Практико-ориентированные задачи как один из важнейших элементов формирования математической грамотности учащихся / Г. А. Пожарова // Молодой ученый. – 2021. – № 1(343). – С. 62-64.
60. Пойа Д. Математическое открытие / Д. Пойа. - М.: Наука, 1970.
61. Письмо Министерства просвещения РФ от 28 сентября 2023 г. № 03-1553 «Об организации работы по повышению функциональной грамотности обучающихся»
62. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413" (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034)
63. Федеральная образовательная программа среднего общего образования (Утверждена приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 под № 371)

64. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. N 1642 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" (с изменениями и дополнениями)

65. Просалова, В. С. Концепция внедрения практикоориентированного подхода / В. С. Просалова // Интернет-журнал Науковедение. – 2013. – № 3(16). – С. 96.

66. Развитие функциональной грамотности обучающихся основной школы: методическое пособие для педагогов / Под общей редакцией Л.Ю. Панариной, И.В. Сорокиной, О.А. Смагиной, Е.А. Зайцевой. – Самара: СИПКРО, 2019 - с.

67. Ронжина, Е. В. Методика обучения решению практико-ориентированных задач в школьном курсе математики / Е. В. Ронжина // Наукосфера. – 2022. – № 8-1.

68. Рослова, Л.О. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности / Л.О. Рослова, К.А. Краснянская, Е.С. Квитко // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 58–79.

69. Рослова, Л.О. Математическая грамотность [Электронный ресурс] / Л.О. Рослова, О.А. Рыдзе, К.А. Краснянская [и др.] // Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся 5-9 классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе по шести направлениям функциональной грамотности в учебном процессе и для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной грамотности обучающихся / под ред. Г. С. Ковалевой. М: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022 360 с. URL: https://edsoo.ru/Metodicheskie_rekomendacii_po_formirovaniyu_funkcionalnoj_gramotnosti_obuchayuschihsva_5_9_klassov_s_ispolzovaniem_otkritogo_bank_a_za.htm

70. Самсонова Т. И., Серeda Т. Ю. Исторический аспект развития функциональной грамотности // Наука в условиях пандемии: трансформации, коммуникации, стратегии: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 11 фев. 2021г. Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2021. С. 87-90.

71. Современные тенденции развития системы образования : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 16 июня 2020 года. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2020. – 208 с.

72. Соларева, Н. В. Практико-ориентированные задания как способ повышения мотивации на уроках / Н. В. Соларева, И. Н. Власова // Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов математических факультетов, Пермь, 04 апреля 2017 года. Том Выпуск 10. – Пермь: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет", 2017. – С. 35-36.

73. Терешко, О. А. Формирование метапредметных компетенций при решении практико-ориентированных задач по математике (5–7 классы) / О. А. Терешко // Инновационные тенденции развития системы образования : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 05 февраля 2016 года / ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»; Харьковский национальный педагогический университет имени Сковороды; Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова; ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс». – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2016. – С. 196-198.

74. Титова Е. И., Чапрасова А. В. Различные трактовки понятия «задача» и методика их решения // Молодой ученый. – 2014 – №6. – с. 760-762

75. Тюменева Ю. А., Александрова Е. И., Шашкина, М. Б. Почему для российских школьников некоторые задания PISA оказываются труднее, чем для их зарубежных сверстников: экспериментальное исследование // Психология обучения. 2015 № 7 С. 5-23.

76. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г №474 “О национальных целях развития РФ на период до 2030 года”.

77. Уртенлова, А. У. Текстовые задачи в формировании математической культуры у обучающихся младшего школьного возраста / А. У. Уртенлова // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 80-4. – С. 262-264.
78. Федеральный перечень учебников [Электронный ресурс]: fpu.edu.ru
79. ФИОКО - Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA-2021 [Электронный ресурс]. – URL: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201978> (дата обращения: 8.12.22)
80. ФИОКО - Результаты PISA [Электронный ресурс]: - URL: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201684>
81. Формирование математической грамотности обучающихся / Департамент образования Вологодской области, Вологодский институт развития образования; [составитель Е.М. Ганичева]. – Вологда: ВИРО, 2021. – 84 с.: ил., табл. – (Серия «На пути к эффективной школе»).
82. Функциональная грамотность / Д. М. Шакирова, Г. А. Рудик, И. И. Лушпаева. —Казань: ГАОУ ДПО ИРО РТ, 2021.— 156 с.—(Серия «Методология. Технологии. Инновации»).
83. Харламов И.Ф. Педагогика: Учеб. 5-е изд., перераб. и доп. [Текст] / И.Ф. Харламов. - Мн., 2011. - 344 с.
84. Хрянина Ирина Михайловна, Гаврилова Маргарита Алексеевна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ // THEORIA. 2021. №1 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-praktiko-orientirovannyh-zadaniy-v-obucheni-matematike> (дата обращения: 03.06.2023).
85. Шалашова М. М. Новое в оценивании образовательных достижений учащихся на основе компетентностного подхода: Монография. - Арзамас: АГПИ, 2009. - 173 с.
86. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1990 – 96 с.

87. Ялалов Ф. Г. Деятельностно-компетентностный подход к практико-ориентированному образованию // Интернет-журнал "Эйдос". - 2017. - 15 января. <http://www.eidos.ru/journal/2017/0115-2.htm>.
88. Chugunov V. A., Fomin S. A., Noland W., Sagdiev B.R. Tsunami runup on a sloping beach // Computational and Mathematical Methods. 2020. 2 (1). e1081.
89. De Lange J. Mathematical literacy for living from OECD-PISA perspective // Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics. 2006. Vol. 25. P. 13–35
90. Niss M., Højgaard T. Mathematical competencies revisited // Educational Studies in Mathematics. 2019. Vol. 102. P. 9–28.
91. OECD (2013), PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing. p. 25
92. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. OECD, 2019. OECD, Publishing, Paris. 308 p. - URL:<https://doi.org/1-en>. (дата обращения: 14.04.2023).
93. PISA 2021 Mathematics Framework Draft. OECD, 2018. URL: <https://pisa2022-maths.oecd.org/#Home> (дата обращения: 01.08.2023).

Технологическая карта урока “открытия нового знания” алгебры в 9 классе

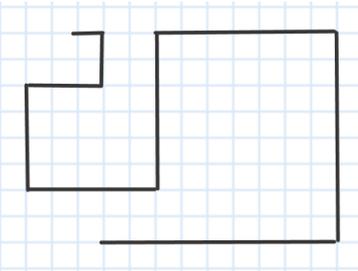
Тема урока	Определение геометрической прогрессии. Нахождение n-го члена геометрической прогрессии
Тип урока	открытие новых знаний
Цель урока	<p>Образовательная: восприятие, осмысление и первичное запоминание учащимися понятий «геометрическая прогрессия», «знаменатель геометрической прогрессии», «формулы n-го члена».</p> <p>Развивающая: развитие умения видеть и применять изученные формулы в решении задач; формирование интереса к изучению математики.</p> <p>Воспитательная: развитие навыков самостоятельной учебной деятельности, умения общаться, умения оценивать свои достижения.</p>
Основное содержание темы, термины и понятия	Геометрическая прогрессия, n-й член геометрической прогрессии, знаменатель геометрической прогрессии, формула нахождения n-го члена геометрической прогрессии
Учебные задачи, направленные на достижение	<p>Образовательные: создание условий для повторения определение арифметической прогрессии, формулы n-члена арифметической прогрессии, суммы n первых членов арифметической прогрессии, характеристическое свойство арифметической прогрессии; для формулирования определение геометрической прогрессии, выведении формулы n-члена арифметической прогрессии; для совершенствования навыков работы обучающихся с формулами при решении практико-ориентированных задач.</p> <p>Развивающие: обучение приёмам мыслительной деятельности, опираясь на личный опыт обучающихся, мотивирование каждого шага учебной деятельности. Создание условий для развития самостоятельности обучающихся; критического мышления, грамотной речи. Способствование формированию интеллектуальных умений, навыкам мыслительных операций, умения делать выводы. Создание условий для включения каждого ученика в активную учебно-познавательную деятельность; для формирования умения самоконтроля, взаимоконтроля, развить навыки продуктивного общения со сверстниками.</p> <p>Воспитательные: создание условий для стремления обучающихся к совершенствованию знаний. Воспитание культуры учебного труда; навыков коммуникативной деятельности; объективной самооценки уровня знаний</p>
Планируемые результаты	<p>Личностные: осознавать ценность математического знания, как важнейшего компонента познания реального мира.</p> <p>Предметные: знать определение геометрической прогрессии, формулы n-го члена геометрической прогрессии; уметь применять теоретические знания для решения практико-ориентированных задач;</p>

	<p>продолжить дальнейшую работу по выработке умения сравнивать математические понятия, находить сходства и различия, умения наблюдать, подмечать закономерности.</p> <p>Метапредметные: Регулятивные УУД: уметь ставить цель, составлять план своих действий, оценивать свою деятельность уметь формулировать учебную проблему Коммуникативные УУД: уметь слушать и вступать в диалог, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, уметь аргументировать свою точку зрения. Познавательные УУД: уметь анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать информацию, самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения предметной учебной задачи, осуществлять поиск и выделять необходимую информацию, выбирать способ действия, уметь осознанно применять полученные знания на практике</p>
Оборудование	Мультимедийное оборудование, раздаточный материал, маркер, классная доска
Формы организации познавательной деятельности	Фронтальная, парная, групповая, индивидуальная

План урока:

№	Этап	Содержание	Дея-ть учителя	Дея-ть обучающихся
1	Орг. момент		<p>Здравствуйте, ребята! Сегодняшний урок я начну словами А.Н. Колмогорова: «Математические знания могут применяться умело с пользой лишь в том случае, если они усвоены творчески»</p> <p>Сегодня на уроке мы продолжим изучать числовые последовательности, и попробуем сделать по-настоящему чудные открытия в данной области. Итак, запишите число и классная работа в ваших тетрадях</p>	<p>Приветствуют учителя, настраиваются на урок</p> <p>Слушают</p> <p>Записывают в тетради число и классная работа</p>
2	Актуализация знаний		<p>Как я уже сказала, мы продолжаем изучать числовые последовательности.</p>	<p>Арифметическую прогрессию</p>

		<p>Задание 1: Из-за роста среднегодовой температуры в районе Каспийского моря, оно начало быстрыми темпами высыхать. По данным ученых каждый год уровень воды понижается на 6 см. На сегодняшний день максимальная глубина составляет 1025 м. Какой будет глубина к 2030 году?</p> <p>Задание 2. Для квеста Ваня хочет создать лабиринт, который нужно проходить на скорость. Размер клетки имеет размеры 1x1 м.</p>	<p>Какую числовую последовательность изучали на предыдущих уроках?</p> <p>Что такое арифметическая прогрессия? Как найти n-й член прогрессии?</p> <p>Что такое d? Как его найти? Как найти сумму первых членов арифметической прогрессии?</p> <p>Предлагаю решить задание 1.</p> <p>Бывали вы когда-нибудь на море? Кто обитает в море? К каким последствиям может привести значительное сокращение его площади?</p> <p>Переходим к решению задания 2. Какую зависимость можем заметить между сторонами лабиринта? Как называется эта последовательность? Длина всего лабиринта чем будет являться для</p>	<p>Формулируют определение $a_n = a_1 + d(n - 1)$</p> <p>d-это разность арифметической прогрессии, $d = a_{n+1} - a_n$</p> $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$ <p>Решают задание: $d = -6 \text{ см} = -0,06 \text{ м}$, $a_1 = 1025 \text{ м}$, $n = 2030 - 2024 = 6$</p> $a_6 = 1025 - 0,06 \cdot 5 = 1024,7 \text{ м}$ <p>Отвечают на вопросы, рассуждают</p> <p>Решают задание. Каждая следующая сторона увеличивается на 1 м - это арифметическая прогрессия. Длина лабиринта - это сумма арифметической прогрессии.</p> $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$ $a_{15} = 1 + 1 \cdot (15 - 1) = 15$
--	--	--	--	---

		 <p>Сколько нужно метров ленты купить Ване, чтобы хватило для создания лабиринта, если он будет состоять из 15 стен?</p>	<p>арифметической прогрессии? Как ее найти? Известно ли нам a_1? a_n? n?</p>	<p>$a_1=1, a_n=15, n=15, S_n=120$ метров</p>
3	Мотивация	<p>Практико-ориентированное задание для создания проблемной ситуации: Иван, после блокировки Тиктока, решил снимать шортсы в ютубе. Он выложил его и поделился с двумя друзьями, так в первый час было два просмотра. После просмотра друзей, каждый друг поделился со своими двумя лучшими друзьями, которые также посмотрели ролик и в течение часа поделились уже со своими двумя друзьями. В какой час посмотрят ролик больше 100000 человек?</p>	<p>Следующее задание Изменение количество просмотров, как может называть математическим термином? Как изменяются количество просмотров с каждым часом? Давайте с вами запишем числовую последовательность с течением времени? Давайте попробуем вывести формулу зависимости</p>	<p>Отвечают на вопросы: Числовая последовательность Просмотры увеличиваются в 2 раза 2, 4, 8, 16, 32, ..., 100000 Выводят формулу: $x_2=x_1 \cdot 2$; $x_3=x_2 \cdot 2 = x_1 \cdot 4$ и так далее, получая формулу нахождения n-го члена последовательности: $x_n = x_1 \cdot 2^n$ Решают: $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$. $q^{n-1} = \frac{b_n}{b_1}, 2^{n-1} = 50000,$ $2^{15} = 32768, 2^{16} = 65536.$</p>

		<p><i>Справка:</i> шортсы - это короткие ролики с музыкой и субтитрами.</p> <p>Задача 2: Начинающий бизнесмен получил в 2023 году прибыль в размере 5000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 200% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал бизнесмен за 2027 год?</p>	<p>Хорошо, следующая задача: Как увеличивается прибыль?</p> <p>Какая была первоначальная прибыль? Давайте выпишем сумму прибыли по годам</p> <p>Какую закономерность можем заметить?</p>	<p>$b_n > 100000$, а значит $n - 1 = 16$, $n = 15$.</p> <p>Решают задачу, отвечают на вопросы: Увеличивается на 30% по сравнению с предыдущим годом</p> <p>5000 р 2023: 5000р 2024: 1000р 2025: 20000р 2026: 40000р 2027: 80000р</p> <p>Прибыль с каждым годом увеличивалась вдвое</p>
4	Постановка темы, цели урока		<p>Такая числовая последовательность называется геометрической прогрессией. Попробуйте сформулировать тему урока, цель урока</p>	<p>Формулируют тему и цель, записывают в тетрадь</p>
5	“Открытие” нового знания	<p>Геометрической прогрессией называется последовательность отличных от нуля чисел, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, умноженному на одно и то же число</p> <p>$b_{n+1} = b_n \cdot q$, где $b_n \neq 0$, n - натуральное число, q - некоторое число.</p>	<p>Сформулируйте определение геометрической прогрессии, после корректирует ответ. Запишите формулу нахождения геометрической прогрессии, которую мы с вами вывели из задачи. Обозначим, например, через (b_n) - геометрическую прогрессию Из определения геометрической прогрессии следует, что отношение любого ее члена, начиная со второго, к предыдущему члену равно q, т.е.</p> <p>$b_{n+1} / b_n = q$</p>	<p>Ведут конспект</p>

			Число q называют знаменателем геометрической прогрессии. Очевидно, что $q \neq 0$	
6	Первичное закрепление нового материала	Работа с учебником [4] №625, №627, №629	<p>Давайте теперь практическую ситуацию попробуем сформулировать математическим языком, используя изученные термины и обозначения</p> <p>Отлично, теперь предлагаю закрепить полученные новые знания, предлагаю решить следующие задачи в парах</p>	<p>Формулируют математическую задачу: Найдите номер члена геометрической прогрессии, если $b_1 = 2$, каждый следующий член в 2 раза больше предыдущего, $b_n > 100000$.</p> <p>Решают задания, обсуждая в паре</p>
7	Постановка д/з	№626, №628, №630	Поясняет д/з	Записывают
8	Рефлексия	прием “восхождение на пик знаний”	Раздает материал, вам необходимо изобразить себя на горе, до какой точки вы сегодня смогли дойти?	Проводят рефлексию своей деятельности на уроке

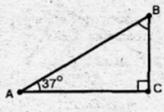
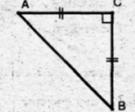
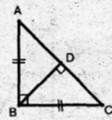
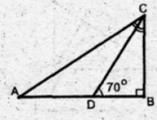
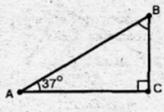
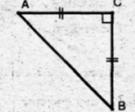
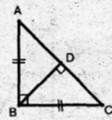
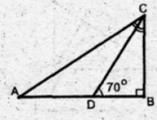
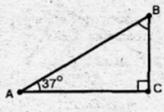
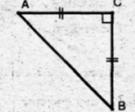
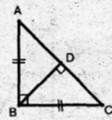
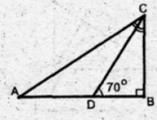
Технологическая карта урока “открытия нового знания” по теме “Теорема Пифагора”

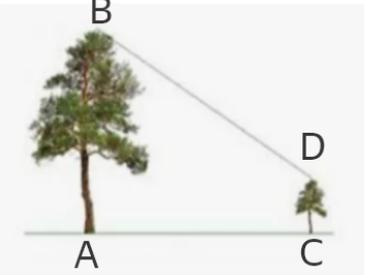
Тема урока	Теорема Пифагора
Тип урока	открытие новых знаний
Цель урока	<p>Развивающие: создание условий, в которых учащиеся могли бы самостоятельно планировать и анализировать собственные действия, находить выход из любой ситуации, реально оценивать свои возможности и знания.</p> <p>Воспитательные: формирование познавательного интереса к предмету, любви к поисковым решениям, культуры поведения при фронтальной, групповой и индивидуальной работе.</p> <p>Образовательные: создание условий для овладения обучающимися основными алгоритмическими приемами при нахождении сторон прямоугольного треугольника при помощи теоремы Пифагора; для осознания обучающимися практическое применение теоремы Пифагора в жизни; для развития математической речи, оперативной памяти, произвольного внимания, наглядно-действенного мышления.</p>
Основное содержание темы, термины и понятия	доказательство теоремы Пифагора алгебраическим методом и демонстрацией площади составной фигуры; решение задач на нахождение гипотенузы по известным катетам; решение задач на нахождение катета по известному катету и гипотенузе
Учебные задачи, направленные на достижение	<p>Личностные: уметь проводить самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности.</p> <p>Предметные: уметь доказывать теорему Пифагора указанным методом; уметь находить неизвестные элементы прямоугольных треугольников по известным; уметь устанавливать логические отношения между данными и искомыми; использовать для решения геометрических задач графические модели в соответствии с содержанием задания.</p> <p>Метапредметные:</p> <p>Познавательные УУД: уметь ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя; добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке.</p> <p>Коммуникативные УУД: уметь оформлять свои мысли в устной форме; слушать и понимать речь других; совместно договариваться в ходе познавательной деятельности</p> <p>Регулятивные УУД: уметь определять и формулировать цель на уроке с помощью учителя; проговаривать последовательность действий на уроке; работать по коллективно составленному плану; планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок; высказывать своё предположение.</p>

Оборудование	Мультимедийное оборудование, раздаточный материал, маркер, классная доска
Формы организации познавательной деятельности	Фронтальная, индивидуальная, самостоятельная

План урока:

№	Этап урока	Содержание	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1.	Орг. момент (2 мин)		Приветствие учащихся, проверяет готовность учащихся к уроку. Мотивирует учащихся на восприятие нового материала: - Сегодня у нас с вами необычный день и необычный урок. Какие дни для себя вы считаете необычными? - А какие уроки вы считаете необычными? Сегодня будет именно такой урок	Приветствуют учителя, настраиваются на урок Ответы учащихся: дни рождения, семейные праздники, дни, когда, происходят события, значимые для вас. Нестандартные уроки, когда узнаём что-то очень интересное.
2.	Актуализация знаний (7 мин)		Подготовка к открытию нового материала, повторяется тот материал, который нужен будет при доказательстве теоремы. Вопросы: -Как вычислить площадь треугольника? -Какой треугольник называется прямоугольным? -Как называются стороны прямоугольного треугольника?	Формулируют ответы на вопросы учителя $S = 1/2 \cdot a \cdot h$ Треугольник у которого один угол прямой Гипотенуза и катеты АВ-гипотенуза, АС и ВС - катеты

		<p>Задачи на готовых чертежах:</p> <table border="1" data-bbox="465 470 853 1029"> <tr> <td data-bbox="465 470 660 726"> <p>Задача 1</p>  <p>Найти: $\angle B$</p> </td> <td data-bbox="660 470 853 726"> <p>Задача 2</p>  <p>Найти: $\angle A$; $\angle B$</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 726 660 1029"> <p>Задача 3</p>  <p>Найти: $\angle A$; $\angle C$; $\angle DBC$ Доказать: $\triangle BDC$ — равнобедренный</p> </td> <td data-bbox="660 726 853 1029"> <p>Задача 4</p>  <p>Найти: $\angle CAD$</p> </td> </tr> </table> <p>Задача 5. Площадь прямоугольного треугольника равна 20 см^2, один из катетов 5 см. Найдите неизвестный катет.</p> <p>Задача 6. Найдите площадь треугольника ABC, если $\angle A=60^\circ$, $\angle C=90^\circ$, $AB = 7$, $BC = 4$.</p>	<p>Задача 1</p>  <p>Найти: $\angle B$</p>	<p>Задача 2</p>  <p>Найти: $\angle A$; $\angle B$</p>	<p>Задача 3</p>  <p>Найти: $\angle A$; $\angle C$; $\angle DBC$ Доказать: $\triangle BDC$ — равнобедренный</p>	<p>Задача 4</p>  <p>Найти: $\angle CAD$</p>	<p>-Назовите катеты и гипотенузу прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C</p> <p>-Как вычислить площадь прямоугольного треугольника?</p> <p>-Чему равна площадь прямоугольного треугольника с катетами 5 см и 8 см?</p> <p>Предлагаю решить вместе задачи на чертежах</p> <p>Теперь самостоятельно решите задачи 5 и 6, после сверим ответ</p>	<p>Половина произведения катетов</p> <p>20 см^2</p> <p>Решают задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ответ: 53 2) 45 3) $A=45$, $C=45$, тогда угол $DBC=45$, и угол $ABD=45$ чтд 4) угол $ACD=BCD=20$, угол $CDA=110$ (смежный с CDB), отсюда $A=50$ <p>Решают самостоятельно, после проверяют ответ:</p> <p>5. $20 \cdot 2 : 5 = 8 \text{ см}$</p> <p>6. $AC=3,5$, $S=7 \text{ см}^2$</p>
<p>Задача 1</p>  <p>Найти: $\angle B$</p>	<p>Задача 2</p>  <p>Найти: $\angle A$; $\angle B$</p>							
<p>Задача 3</p>  <p>Найти: $\angle A$; $\angle C$; $\angle DBC$ Доказать: $\triangle BDC$ — равнобедренный</p>	<p>Задача 4</p>  <p>Найти: $\angle CAD$</p>							

3.	Мотивация	Практико-ориентированное задание для создания проблемной ситуации: В 4 м друг от друга растут два дерева. Высота одного 5 м, а другого – 2 м. Найдите расстояние (в метрах) между их верхушками.	<p>Создает проблемную ситуацию. Отлично, теперь предлагаю решить задачу 7. Давайте построим чертеж.</p> <p>Сформулируйте задачу, используя математические термины</p> <p>Как найти расстояние между верхушками деревьев?</p> <p>Постройте перпендикуляр от D к AB, пусть это будет точка H. Какая фигура получилась?</p>	<p>Читают задание, строят чертеж, один из учеников строит его на доске.</p> <p>Два параллельных отрезка AB и CD, равные 5 м и 2 м соответственно. Длина отрезка AC 4 м. Вычислите длину отрезка BD.</p>  <p>Фиксируют затруднение в деятельности и осознают недостаточность знаний</p> <p>Прямоугольный треугольник Перед учащимися возникает <i>проблема</i>: как найти гипотенузу в прямоугольном треугольнике</p>
3.	Формулирование цели (3 мин)	<p>Тема: Теорема Пифагора</p> <p>Цель: изучить теорему Пифагора и применить для решения задачи</p>	<p>Зависимость между сторонами в прямоугольном треугольнике была доказана Пифагором, поэтому эта теорема носит его имя.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Попробуйте сформулировать тему урока - В тетрадях запишите число и тему урока 	<p>Участвуют в формулировке темы урока и постановке целей.</p>
4.	Построение проекта выхода из затруднения (9 мин)		<p>1. Организует учащихся по исследованию проблемной ситуации с помощью решения исследовательской задачи практического содержания:</p>	

		<p>Задача. Построить прямоугольные треугольники с катетами 12 см и 5 см; 6 см и 8 см; 8 см и 15 см и измерить гипотенузу.</p> <p>Результаты занести в таблицу:</p> <table border="1" data-bbox="461 507 701 628"> <tr> <td>А</td> <td>12</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>с</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	12	6	8	В	5	8	15	с				<p>Постройте прямоугольный треугольник с катетами равными 12 и 5 клеток; затем 6 и 8 клеток; 8 и 15 клеток.</p> <p>Теперь постройте таблицу, в которую будет вносить длины катетов и гипотенузы</p> <p>Возведите все длины во 2 степень</p> <p>-Какой можно сделать вывод?</p> <p>-Попробуйте сами сформулировать теорему Пифагора.</p> <p>- Корректирует формулировку, данную учениками, советует сравнить ее с формулировкой в учебнике на странице 114, обращая внимание на то, что теорема свойственна только для прямоугольных треугольников.</p> <p>- Рассмотрим доказательство теоремы Пифагора.</p> <p>Учащиеся прослушивают, а затем конспектируют в тетрадь (если что- то непонятно учитель комментирует по ходу).</p>	<p>Учащиеся строят прямоугольные треугольники с заданными катетами и измеряют гипотенузу</p> <p>Строят таблицу и измеряют длины сторон</p> <p>Возводят все во 2 степень</p> <p>Учащиеся формулируют теорему.</p> <p>Формулируют теорему</p> <p>Анализируют, насколько правильно была составлена ими формулировка, сравнив ее с формулировкой, найденной в тексте учебника</p> <p>Оформляют в тетрадях чертеж и записывают дано. Делают необходимые записи в тетрадь. После записи доказательства один из «сильных» учащихся пробует сам без звука и текста воспроизвести доказательство теоремы Пифагора.</p>
А	12	6	8													
В	5	8	15													
с																
5.	Первичное закрепление новых знаний (9 мин.)	Задание с этапа мотивации Задачи на готовых чертежах:	<p>-Теперь, зная зависимость между катетами и гипотенузой в прямоугольном треугольнике, ответим на вопрос: какое расстояние между верхушками дерева.</p> <p>Выведите формулу для нахождения катета</p> <p>Теперь потренируемся применять теорему на готовых чертежах</p>	<p>У доски сильный ученик решает задачу с пояснением, все остальные учащиеся работают в тетрадях.</p> <p>Выводят формулу для нахождения катета, зная гипотенузу и катет: $a = \sqrt{c^2 - b^2}$</p>												

		<p>Учебник [43] №529, №530</p>	<p>Переходим к решению номеров с учебника</p>	<p>Решают типовые задачи: Работа по учебнику Задачи решаются на доске и в тетрадях</p>
6.	<p>Самостоятельная работа (8 мин.)</p>	<p>Задание 1: Две баржи вышли из порта, одна повезла груз на север со скоростью 10 км/ч, а другая на запад со скоростью 24 км/ч. Насколько далеко будут они друг от друга через 2 часа?</p> <p>Задание 2: Спутник оператора Билайн находится над с. Овсянка на 1500 м. Для качественной связи без помех расстояние должно быть не более 1700 м. В каком радиусе от села будет доступна качественная связь?</p>	<p>Хорошо, теперь самостоятельно решите 2 задания, с последующей проверкой</p>	<p>Решают практико-ориентированное задание 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> $10 \cdot 2 = 20$ (км)- расстояние первой баржи $24 \cdot 2 = 48$ (км)-расстояние второй баржи $400 + 2304 = 2704$, расстояние между баржами 52 км <p>Задание 2.</p> <p>$2890000 - 2250000 = 640000$, следовательно в радиусе 800 м от села Овсянка</p>
7.	<p>Домашнее задание (2 мин.)</p>	<p>Параграф 16, ответить на вопросы 1 и 2, №531, №533.</p>	<p>Объясняет домашнее задание.</p> <p>Инструктирует по выполнению заданий.</p> <p>Творческое задание: - Существует более 100 способов доказательства теоремы. Найдите другие способы доказательства этой теоремы.</p>	<p>Записывают домашнее задание в дневники.</p>

8.	Рефлексия деятельности (2 мин.)	Рефлексия по приему ХИМС: Х- что было хорошо на уроке? И- что было интересно на уроке? М - что мешало на уроке? С - что было сложного на уроке?	Давайте подведем итог, какую цель ставили в начале? Получилось ее достичь? Что узнали на сегодняшнем уроке? Смогли применить теорему при решении задач? Встречается ли в жизни использование теоремы Пифагора? Хорошо теперь выполним рефлексию, каждый у себя в тетради	Каждый повторяет цель. Достигли, узнали зависимость сторон прямоугольного треугольника (т. Пифагора). Применили, встречается, так как мы решали задачи из жизни Осуществляют рефлексию
----	---------------------------------	---	---	---

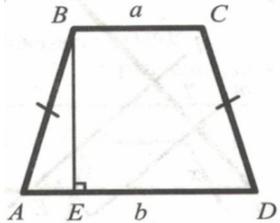
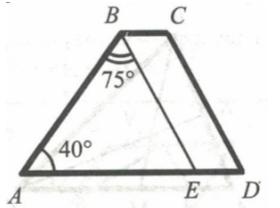
Технологическая карта урока обобщения и систематизации знаний по теме “Площадь трапеции”

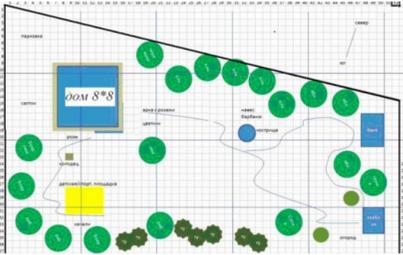
Тема урока	Площадь трапеции
Тип урока	систематизация и обобщение знаний
Цель урока	Развивающие: создание условий для развития у обучающихся умения обобщать, логически мыслить, применять аналогию, наблюдательность, рационально использовать свои знания; Воспитательные: формирование интереса к предмету, познакомить учеников с историческими фактами, связанными с данной темой Образовательные: формирование навыков и умений пользоваться формулой площади трапеции при решении задач
Основное содержание темы, термины и понятия	Площадь треугольника, площадь трапеции
Учебные задачи, направленные на достижение	Предметные: владеть геометрическим языком, уметь работать с геометрическим текстом. Личностные: иметь целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики Метапредметные: Познавательные: уметь принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации. Регулятивные: уметь выдвигать гипотезы для решения задач, планировать своё действие в соответствии с поставленной целью; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок; высказывать своё предположение Коммуникативные: уметь учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве.
Оборудование	Мультимедийное оборудование, маркер, классная доска
Формы организации познавательной деятельности	Фронтальная, групповая, самостоятельная

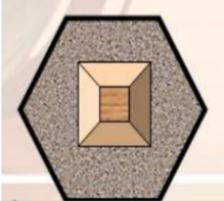
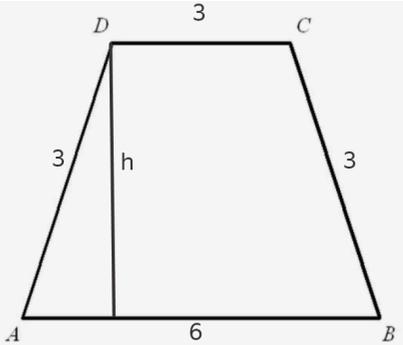
План урока:

№	Этап	Содержание	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
1	Орг. момент			Включаются в деловой ритм урока

2	Актуализация знаний	<p>Задание: Папа Сергея планирует построить гараж размером 10 м на 8 м. Какой формы лучшего его построить, чтобы его площадь была наибольшей, если периметр не менять?</p>	<p>Задаёт вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Чему равна площадь квадрата? -Прямоугольника? -Параллелограмма? -Ромба? -Треугольника? -Прямоугольного треугольника? - Трапеции? -Стороны прямоугольника равны 5 см и 3 см. Какова площадь прямоугольника? -Сторона квадрата 11 см, какова его площадь? - Площадь квадрата 64 см^2, какой длины его сторона? - Диагонали ромба равны 10 см и 6 см, чему равна его площадь? - Площадь прямоугольника 48 см^2, одна из его сторон равна 8 см. Вычислите другую его сторону. - Катеты прямоугольного треугольника 10 см и 18 см. Найдите его площадь. - Следующее задание - Основания трапеции равны 4 и 5, соответственно, а высота 1, чему равно ее площадь? 	<p>Отвечают на вопросы учителя:</p> $S = a^2$ $S = a \cdot b$ $S = a \cdot h$ $S = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$ $S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$ $S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b$ $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ $S = 15 \text{ см}^2$ $S = 121 \text{ см}^2$ $a=8 \text{ см}$ $S = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6 = 30 \text{ см}^2$ $48:8=6 \text{ см}$ $S = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 18 = 90 \text{ см}^2$ <p>Решают задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $P=(10+8) \cdot 2=36 \text{ м}$ - прямоугольника 2. $S=10 \cdot 8=80 \text{ м}^2$ - прямоугольника 3. $a=36: 4=9 \text{ м}$ 4. $S=9^2 = 81 \text{ м}^2$ <p>Ответ: в форме квадрата</p> $S = \frac{4+5}{2} \cdot 1 = 4,5$ <p>Решают задачи в парах</p>
---	---------------------	--	---	---

		<p>Задачи на готовых чертежах:</p>  <p>Дано: $AB = CD$. 1. Найти: AE и ED.</p>  <p>Дано: $BE \parallel CD$. 2. Найти углы трапеции.</p>	<p>Сейчас решаем в парах задачи на готовых чертежа, после всем вместе проверяем</p>	<p>1. $AE = \frac{b-a}{2}$ $ED = b - \frac{b-a}{2}$</p> <p>2. $\angle E = 180 - 40 - 75 = 65^\circ = \angle D$ (соответственные при параллельных прямых) $\angle C = 180 - 65 = 115^\circ$</p>
3	Постановка цели и задач		<p>Что нового вы узнали на прошлом уроке? сегодня мы продолжим с ней работать, как вы думаете какую тему можно обозначить для урока? Какие задачи на урок поставим?</p>	<p>Формулу нахождения трапеции тема: Площадь трапеции Отработать умение применять формулу нахождения площади трапеции при решении задач</p>
4	Мотивация (планирование стратегии)	<p>Задание: Налог на землю в Красноярском крае составляет 0,3% от стоимости земли. На рисунке показан макет дачи, размер клетки составляет 1x1 м. Стоимость 1 м² составляет 72000 рублей.</p>	<p>Предлагаю решить следующее задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Какой формы территория дачи? - Какого вида трапеция? - Чтобы вычислить сумму налога на землю, что нужно узнать? <p>Все верно, теперь самостоятельно решаем задачу по выбранной стратегии.</p>	<p>Отвечают на вопросы учителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Трапеции - Прямоугольная - Нужно: <ol style="list-style-type: none"> 1. найти площадь трапеции; 2. вычислить стоимость участка; 3. найти процент, который составляет земельный налог

		 <p>Сколько будет составлять налог?</p>		<p>Решают задачу:</p> <ol style="list-style-type: none"> $S = \frac{23+37}{2} \cdot 52 = 1560 \text{ м}^2$ $1560 \cdot 72000 = 112320000$ (рублей) стоимость земли $112320000 : 100 \cdot 0,3 = 336960$ (рублей) налог
5	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Задание: В городе Индианаполисе построили свои “пирамиды”, архитектор которых является Кевин Рош. В основании “пирамид” квадрат, площадью 810000 м^2. Высота таких зданий 11 этажей (1 этаж равен 2,7 метра). Площадь крыши примерно в 2 раза меньше основания.</p>  <p>Сколько нужно купить стекла для застекления трех зданий с двух сторон, если стекло продается по 1 м^2?</p> <p>Задание 2: Во дворе дома семьи Кузнецовых начали строить детскую площадку,</p>	<p>Следующее задание решаем самостоятельно, после чего будет взаимопроверка в парах</p>	<p>Самостоятельно решают задания: Задание 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> Сторона нижнего основания трапеции 900 м, а верхнего примерно 640 м, тогда $h = 11 \cdot 2,7 = 29,7 \text{ м}$ $S_1 = \frac{900+640}{2} \cdot 29,7 = 22869 \text{ м}^2$ $S = 6 \cdot S_1 = 137314 \text{ м}^2$ площадь 6 трапеций, которые необходимо застеклить

		<p>построили разные, качели, горки и песочницу. Стороны песочницы все по 3 метра, диагональ равна 6 м, а длина песочницы 5 метров</p>  <p>Песок насыпали высотой 0,3 метра. Сколько песка привезли в песочницу, если на 1 м³ требуется 1500 кг?</p>		<p>Задание 2. Делят песочницу пополам, тогда получается 2 равные трапеции</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. $h=5:2=2,5$ м 2. $S=\frac{3+6}{2} \cdot 2,5 = 10$ м² - трапеции 3. $S=2 \cdot 10=20$ м² - площадь песочницы 4. $V=20 \cdot 0,3=6$ м³ - объем песка 5. $6 \cdot 1500=9000$ кг - масса песка
6	Рефлексия	<p>Продолжите предложения: <i>Сегодня я узнал...</i> <i>Было интересно...</i> <i>Было трудно...</i> <i>Я понял, что...</i> <i>У меня получилось...</i> <i>Мне захотелось...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Сформулируйте теорему о площади трапеции - Какую цель сегодня ставили? Получилось ли ее достигнуть? - Достройте предложения 	<ul style="list-style-type: none"> - Формулируют теорему площади трапеции: площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту - достигли Дописывают предложения в тетради
7	Постановка д/з	п. 54, № 480 (б, в), 481 [43].	Запишите, пожалуйста, домашнее задание	Записывают д/з

Технологическая карта урока обобщения и систематизации знаний по теме “Арифметическая прогрессия”

Тема урока	Арифметическая прогрессия
Тип урока	систематизация и обобщение знаний
Цель урока	<p>Образовательная: создание условий для повторения и обобщения обучающимися знаний по теме, для самопроверки и взаимопроверки сформированных умений и навыков у обучающихся, для формирования умений применять знания по теме “Арифметическая прогрессия” при решении практических задач</p> <p>Развивающая: создание условий для развития умений видеть и применять изученные формулы при решении практико-ориентированных задач; формирование интереса к изучению математики.</p> <p>Воспитательная: создание условий для развития навыков самостоятельной учебной деятельности, умения общаться, умения оценивать свои достижения</p>
Основное содержание темы, термины и понятия	понятие арифметической прогрессии, разность арифметической прогрессии, формула нахождения n -го члена арифметической прогрессии, сумма первых членов арифметической прогрессии
Учебные задачи, направленные на достижение	<p>Предметные: знать определения арифметической прогрессий, формулы n-го члена арифметической прогрессий, формулы для нахождения суммы n первых членов арифметической прогрессий; уметь применять теоретические знания для решения практико-ориентированных задач; уметь сравнивать математические понятия, находить сходства и различия, уметь наблюдать, подмечать закономерности;</p> <p>Личностные: уметь устанавливать связи между изученными фактами, свойствами, правилами и окружающим миром</p> <p>Метапредметные:</p> <p>Познавательные: уметь видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в окружающей жизни</p> <p>Регулятивные: уметь адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения, осуществлять самоанализ и самоконтроль</p> <p>Коммуникативные: уметь вступать в речевое общение, участвовать в диалоге, аргументировать свою позицию</p>
Оборудование	Мультимедийное оборудование, маркер, классная доска
Формы организации познавательной деятельности	Фронтальная, групповая, самостоятельная

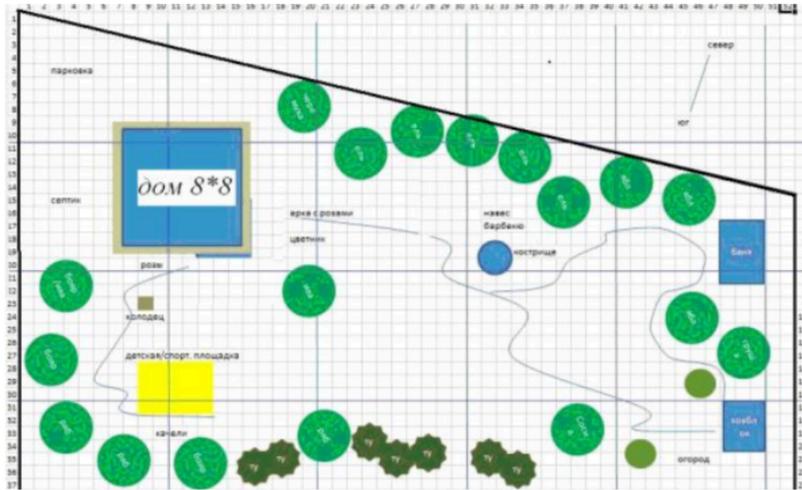
План урока:

№	Этап	Содержание	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
1	Орг. момент		Здравствуйте, ребята! Посмотрите друг на друга, улыбнитесь, приготовьтесь к сотрудничеству на уроке.	Приветствуют учителя, настраиваются на урок
2	Актуализация знаний	<p>Задание:</p> <p>1) 13; 10; 7; 4;...</p> <p>2) 1; 3; 8; 25;...</p> <p>3) 1;3;4;5;...</p> <p>4) 24; 12; 8; 3;...</p> <p>5) 5; 10; 15; 20;..</p> <p>6) 0,5;1;1,5;2;...</p> <p>Задание: Курс закаливания водой начинают с обливания водой 34 С° и каждые три дня рекомендуют снижать на 3</p>	<p>Задаёт вопросы:</p> <p>-Что называется числовой последовательностью?</p> <p>-Что называется арифметической прогрессией?</p> <p>- Как найти n член арифметической прогрессии?</p> <p>- Что такое d?</p> <p>- Как определить d?</p> <p>- Как найти сумму первых n членов арифметической прогрессии?</p> <p>На слайде даны последовательности чисел. Определите является ли последовательность арифметической прогрессией, если да, то определите разность арифметической прогрессии.</p> <p>Следующее задание.</p> <p>- Какой процесс описан в задаче?</p> <p>- Как изменяется температура воды изо дня в день?</p>	<p>Отвечают на вопросы:</p> <p>- упорядоченный набор пронумерованных чисел</p> <p>- Арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему члену, сложенному с одним и тем же числом</p> <p>- $a_n = a_1 + d(n - 1)$</p> <p>- разность арифметической прогрессии</p> <p>- $d = a_n - a_{n-1}$</p> <p>- $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$</p> <p>Выполняют задание:</p> <p>1) да, d=-3</p> <p>2) нет</p> <p>3) нет</p> <p>4) нет</p> <p>5) да, d=5</p> <p>6) да, d=0,5</p> <p>Решают задание, отвечают на вопросы учителя:</p> <p>- понижение температуры воды</p> <p>- понижается на 3 С°</p> <p>- арифметическая прогрессия</p>

		<p>5°. Сколько дней нужно закаляться, чтобы достичь 15° воды, рекомендуемой температуры для школьников</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Как называется такое изменение чисел? - Что нужно найти для арифметической прогрессии? - Что нужно знать для его нахождения? - Известны ли нам эти величины? - Сформулируйте задачу используя математические термины - Теперь решим математическую задачу - Что означает найденная величина для решаемой задачи? - Может ли она быть рациональным числом? - Что возьмем в качестве ответа 7 или 8? 	<ul style="list-style-type: none"> - n - температуру в первый день, температуру конечную, количество на которое происходит уменьшение с каждым днем - да - Вычислите номер члена арифметической прогрессии равного 16, если первый член прогрессии равен 34, а разность -3 - Решают задачу: $a_n = a_1 + d(n - 1), n = 7\frac{1}{3}$ - количество дней закаливания - нет, количество дней - это целое число - 8, потому что в 7 день температура воды будет выше 15°, а по условию вода должна быть ниже. В 8 день нужно будет понизить температуру на 1°
3	Постановка цели и задач		<p>Какую тему мы с вами повторили? Какую тему урока может сформулировать? Какую цель на урок поставим?</p>	<p>Арифметическую прогрессию Арифметическая прогрессия Научиться применять знания по арифметической прогрессии для решения различных задач</p>
4	Мотивация (планирование стратегии)	<p>Физика: Необходимо измерить глубину колодца (до уровня воды). Для этого Дима решил бросить небольшой мячик, который</p>	<p>Теперь решаем задания в группах (две парты стоящие рядом, группа по 4 человека)</p>	<p>Решают задания в группах: Физика: $a_5 = 5 + 10 \cdot 4 = 45 \text{ м}$ $S_5 = \frac{5+45}{2} \cdot 5 = 125 \text{ м}$</p>

		<p>за 1 секунду пролетел 5 метровое кольцо, а с каждой следующей секундой пролетал на 10 метров больше. И через 5 секунд Дима услышал удар об воду, какой глубины колодец?</p> <p>Химия: При проведении химической реакции взяли 54,4 гр вещества и с каждой секундой оно уменьшалось на 0,38 гр. Сколько грамма вещества останется при завершении реакции, если она длится ровно минуту?</p> <p>Биология: В заповедник привезли 3-х 10-ти месячных медвежат, которые были найдены в лесу без медведицы. В данный момент им необходимо съедать по 3 кг каши каждый день и с каждым месяцем порция увеличивается на 3 кг. Сколько нужно закупить корма, чтобы его хватило на полгода?</p>		<p>Химия: $a_{60} = 54,4 - 0,38 \cdot 59 = 31,98$ гр</p> <p>Биология: $a_6 = 3 + 3 \cdot 5 = 18$ кг $S_6 = \frac{3+18}{2} \cdot 6 = 63$ кг</p>
5	Самостоятельная работа	Задание 1: Высота саженца ели в среднем 30 см, первые полгода каждый месяц она вырастает на 3 см. Какой высоты	Необходимо решить самостоятельно задание, после проверяем друга в парах	Решают задание 1: $a_6 = 30 + 3 \cdot (6 - 1) = 45$ см

		<p>достигнет ель через полгода?</p> <p>Задание 2: Классный руководитель предложила пойти всем классом в кинотеатр в субботу, после школы. Из класса 23 человека свободны и захотели пойти, они хотят сесть на один ряд. Петя решил забронировать места, какой номер ряда ему нужно забронировать, если в первом ряду 7 место, а с каждым следующим он увеличивается на 2 места?</p>		<p>Решают задание 2:</p> $23 = 7 + 2 \cdot (n - 1)$ $28 = 2 \cdot n$ $n = 14$
6	Рефлексия	<p>1.Сегодня на уроке я узнал(а)</p> <p>2.Сегодня на уроке я научился(лась)</p> <p>3.Сегодня на уроке научился(лась) делать лучше</p> <p>4.Самым неожиданным для меня стало</p> <p>5.Сегодня на уроке я мог(ла) бы сделать лучше</p> <p>6.Осталось непонятным</p>	<p>Какую цель сегодня ставили в начале урока?</p> <p>Удалось ее достичь?</p> <p>Продолжите фразы</p>	<p>Проговаривают свою цель</p> <p>Отвечают</p> <p>Проводят рефлексию своей деятельности</p>
7	Постановка д/з	№581, №583, №585 [5]	Запишите д/з, вам необходимо придумать задачу из реальной жизни, чтобы нужно было вычислить a_n	Записывают д/з



Предметная тема: Площадь трапеции

3. Спутник оператора Билайн находится над с. Овсянка на 1500 м. Для качественной связи без помех расстояние должно быть не более 1700 м. В каком радиусе от села будет доступна качественная связь?

Предметная тема: Теорема Пифагора

4. После постройки дома недалеко от него на расстоянии 4 метров был установлен столб с фонарем. На 6 метрах на столбе необходимо соединить проводом с домом на высоте 3 метра. Какой длины необходимо купить провод?



Предметная тема: Теорема Пифагора

5. Имеется сварная сетка для забора длиной 50 м, из нее необходимо сделать ограждение прямоугольной формы для 20 овец. Хватит ли для этого сетки или нужно докупить, если для одной овцы по нормам необходима площадь 5 м^2 ?

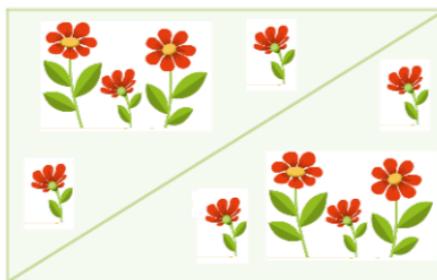
Предметная тема: Квадратное уравнение

6. Две баржи вышли из порта, одна повезла груз на север со скоростью 10 км/ч, а другая на запад со скоростью 24 км/ч. Насколько далеко будут они друг от друга через 2 часа?



Предметная тема: Теорема Пифагора

7. Весной мама Димы начинает высаживать цветы в клумбу, для этого она попросила Диму на выходных сделать из специальных ограждений 3 м и 4 м небольшой прямоугольник во дворе. Как Диме построить ровный прямоугольник, если у него есть только измерительная лента и доски?



Предметная тема: Теорема, обратная теореме Пифагора

8. Туннель, ширина которого 6 м, построен в форме полуокружности. Какое ограничение по высоте нужно поставить, если в среднем ширина машины 2 м?



Предметная тема: Теорема Пифагора

9. Папа Сергея планирует построить гараж размером 10 м на 8 м. Какой формы лучшего его построить, чтобы его площадь была наибольшей, если периметр не менять?

Предметная тема: Площади четырехугольников

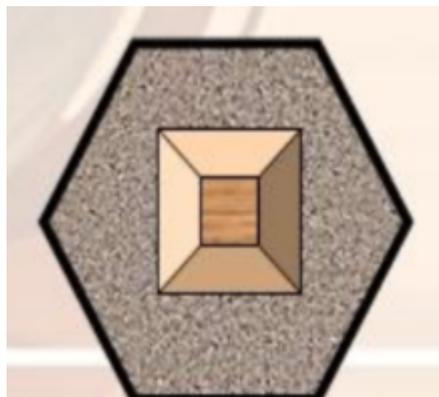
10. В городе Индианаполисе построили свои “пирамиды”, архитектор которых является Кевин Рош. В основании “пирамид” квадрат, площадью 810000 м². Высота таких зданий 11 этажей (1 этаж равен 2,7 метра). Площадь крыши примерно в 2 раза меньше основания.



Сколько нужно купить стекла для застекления трех зданий с двух сторон, если стекло продается по 1 м²?

Предметная тема: Площадь трапеции

11. Во дворе дома семьи Кузнецовых начали строить детскую площадку, построили разные, качели, горки и песочницу. Стороны песочницы все по 3 метра, диагональ равна 6 м, а длина песочницы примерно 5 метров.



Песок насыпали высотой 0,3 метра. Сколько песка привезли в песочницу, если на 1 м³ требуется 1500 кг?

Предметная тема: Площадь трапеции

Содержательная область МГ: Изменения и зависимости

1. Иван, после блокировки Тиктока, решил снимать шортсы в ютубе. Он выложил его и поделился с двумя друзьями, так в первый час было два просмотра. После просмотра друзей, каждый друг поделился со своими двумя лучшими друзьями, которые также посмотрели ролик и в течение часа поделились уже со своими двумя друзьями. В какой час посмотрят ролик больше 100000 человек?
Справка: шортсы - это короткие ролики с музыкой и субтитрами.

Предметная тема: Геометрическая прогрессия

2. Курс закаливания водой начинают с обливания водой $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ и каждые три дня рекомендуют снижать на $3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сколько дней нужно закаляться, чтобы достичь $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ воды, рекомендуемой температуры для школьников?



Предметная тема: Арифметическая прогрессия

3. Путь от Ачинска до Красноярска автомобиль проезжает за 3 часа 40 минут. Если Дима будет ехать быстрее на 20 км/ч , то он проедет за 3 ч. Найдите это расстояние.

Предметная тема: Решение задач

4. При проведении химической реакции взяли $54,4\text{ г}$ вещества и с каждой секундой оно уменьшалось на $0,38\text{ г}$. Сколько грамм вещества останется при завершении реакции, если она длится ровно минуту?

Предметная тема: Арифметическая прогрессия

5. Необходимо измерить глубину колодца (до уровня воды). Для этого Дима решил бросить небольшой мячик, который за 1 секунду пролетел 5 метровое

кольцо, а с каждой следующей секундой пролетал на 10 метров больше. И через 5 секунд Дима услышал удар об воду, какой глубины колодец?

Предметная тема: Арифметическая прогрессия

6. В заповедник привезли 3-х 10-ти месячных медвежат, которые были найдены в лесу без медведицы. В данный момент им необходимо съедать по 3 кг каши каждый день и с каждым месяцем порция увеличивается на 3 кг. Сколько нужно закупить корма, чтобы его хватило на полгода?

Предметная тема: Арифметическая прогрессия

7. При разговоре с отцом Никита узнал, что папа поедет из г. Канска домой в 17:00. Он решил поехать на мотоцикле к отцу на встречу в это же время. По трассе допускается скорость 90 км/ч, с которой Никита и ехал. Папа Никиты ехал на своей машине, его скорость обычно в пределах 120 км/ч. Какое расстояние проедет Никита до встречи с папой? *Справка:* Расстояние между г. Красноярск и г. Канск по трассе равно 227 км.

Предметная тема: Решение задач на движение

8. Высота саженца ели в среднем 30 см, первые полгода каждый месяц она вырастает на 3 см. Какой высоты достигнет ель через полгода?



Предметная тема: Арифметическая прогрессия

9. Мама позвонила сыну, попросив его встретить её с магазина. Пока мама покупала продукты, сын оделся и вышел с подъезда. Магазин расположен в 3 км от дома, мама пошла со скоростью 2 км/ч, а сын поехал на велосипеде со скоростью 7 км/ч, через сколько минут сын доедет до мамы Сколько пройдёт мама с покупками, пока не встретит сына?

Предметная тема: Решение задач на движение

10. Из-за роста среднегодовой температуры в районе Каспийского моря, оно начало быстрыми темпами высыхать. По данным ученых каждый год уровень воды понижается на 6 см. На сегодняшний день максимальная глубина составляет 1025 м. Какой будет глубина к 2030 году?

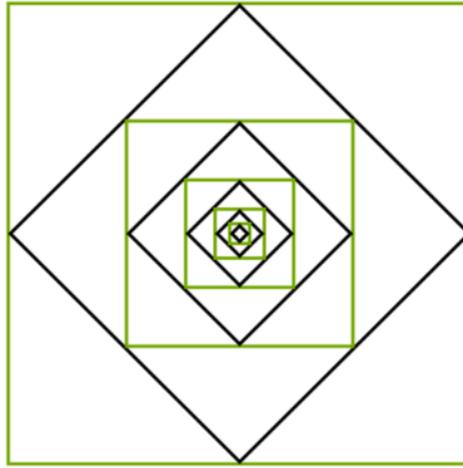
Предметная тема: Арифметическая прогрессия

11. Классный руководитель предложила пойти всем классом в кинотеатр в субботу, после школы. Из класса 23 человека свободны и захотели пойти, они хотят сесть на один ряд. Петя решил забронировать места, какой номер ряда ему нужно забронировать, если в первом ряду 7 место, а с каждым следующим он увеличивается на 2 места?



Предметная тема: Арифметическая прогрессия

12. Богдан и Кирилл хотят поучаствовать в молодежной выставке иллюзий, у них есть баннер размером 1 м^2 . Они решили изобразить квадраты в квадрате, как показано на рисунке. Квадрат со стороной 96 см, а в него вписать квадрат, который будет касаться в серединах каждой стороны и так далее, таких квадратов планируется 12 штук.

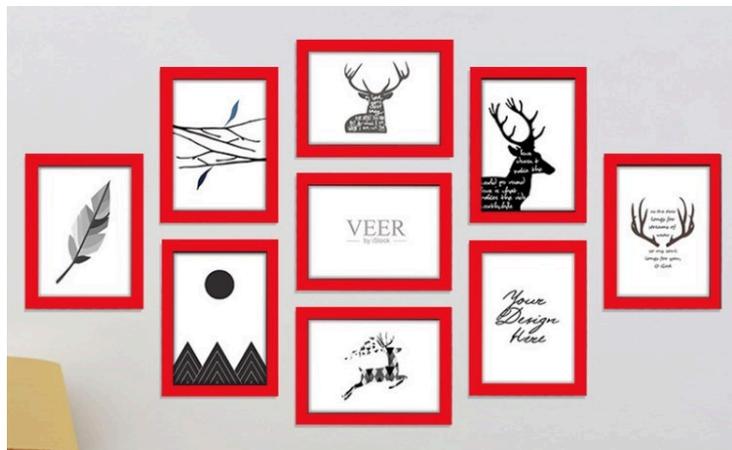


Сколько ватмана нужно купить формата А0, чтобы создать такой плакат (каждый квадрат из разной бумаги)?

Предметная тема: Геометрическая прогрессия

Содержательная область МГ: Количество

1. Хватит ли стены длиной 1,2 метра, чтобы повесить 10 рамок с фотографиями (горизонтально по прямой), если расстояние между рамками нужно оставить по 2 см, длина самой первой рамки 30 см, а каждая следующая рамка на 2 см длиннее?



Предметная тема: Арифметическая прогрессия

2. Кирилл желает накопить на электросамокат к лету. Ему на день рождения в феврале подарили 12500 рублей. Он их хочет положить на вклад. Условия приведены в таблице.

1.1. По вкладам в рублях РФ (RUB) в % годовых:

Срок, мес.	2	3–6	7–11	12	13–17	18–24
Непополняемый	14,5%	15,0%	15,0%	15,81%	14,0%	13,5%
Пополняемый	14,0%	14,0%	12,5%	12,5%	10,0%	10,0%

Проценты начисляются каждый месяц на счёт вклада. Сколько денег нужно будет ещё добавить в июне, если Кирилл выберет самые выгодные условия для вклада? *Справка:* электросамокат на авто стоит 19990 р.

Предметная тема: Сложные проценты

Диагностическая работа “Дебетовая карта с кешбэком”

Семья Петровых планирует открыть дебетовую карту (Банковская платёжная карта, используемая для оплаты товаров и услуг, получения наличных денег в банкоматах).

Банк N предлагает при открытии дебетовой карты следующие условия:

- ежемесячное начисление 2 % на остаток по счёту; расчётная дата начисления процентов – последняя дата каждого месяца;
- кешбэк 5 % за покупки промышленных товаров (кешбэк - возврат банком средств за пользование картой).



Задание 1. Отметьте в таблице нужные варианты ответа. Вы можете воспользоваться калькулятором.

Семья Петровых решила воспользоваться предложением банка N и приобрести дебетовую карту. Далее семья планирует ежемесячно:

- пополнять карту в начале месяца на сумму 30 тыс. руб.;
- осуществлять расходы на продукты и коммунальные услуги на сумму не более 20 тыс. руб.,
- осуществлять расходы на промышленные товары на сумму не более 5 тыс. руб. без учета кешбэка.

Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого утверждения.

Утверждение	Верно	Неверно
Семья Ивановых планирует пополнить карту за год использования на 360000 рублей.		
Семья Ивановых планирует потратить за год, не выходя за рамки планируемых расходов, не более 300000 рублей.		
Каждый месяц Ивановым на остаток по счёту поступают одинаковые начисления в рублях.		

За покупки промышленных товаров в течение месяца на сумму в размере 5000 рублей кешбэк для Ивановых составит 2500 рублей.		
---	--	--

Задание 2. Семья Петровых воспользовалась предложением банка N и приобрела дебетовую карту. В начале месяца они положили на данную карту 120 тыс. рублей.

В течение первого месяца семья оплачивала этой картой:

- продукты – 10 тыс. рублей;
- промышленные товары – 5 тыс. рублей;
- коммунальные услуги – 4 тыс. рублей.

Какая сумма денег находилась у семьи Петровых на карте на начало следующего месяца?

Отметьте один верный вариант ответа.

- $120000 - 10000 - 4000 - 5000 \cdot 0,95 = 101250$ (руб.)
- $120000 - (10000 + 5000 + 4000) \cdot 0,95 = 101950$ (руб.)
- $(120000 - 10000 - 4000 - 5000) \cdot 1,02 = 103020$ (руб.)
- $(120000 - (10000 + 5000 + 4000) \cdot 0,95) \cdot 1,02 = 103989$ (руб.)
- $(120000 - 10000 - 4000 - 5000 \cdot 0,95) \cdot 1,02 = 103275$ (руб.)

Задание 3. В начале месяца Петровы положили на новую дебетовую карту 120 тыс. рублей.

В течение первого месяца семья оплачивала этой картой:

- продукты – 10 тыс. рублей;
- промышленные товары – 5 тыс. рублей;
- коммунальные услуги – 4 тыс. рублей.

Какую сумму выгоды в рублях при использовании дебетовой карты с кешбэком получила семья Петровых за первый месяц? Дайте ответ и приведите решение.

Характеристики заданий и система оценивания

ЗАДАНИЕ 1. ДЕБЕТОВАЯ КАРТА С КЕШБЭКОМ. (1 из 3). МФГ МА 8 065 01

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Содержательная область оценки: количество• Компетентностная область оценки: интерпретировать• Контекст: личная жизнь• Уровень сложности: средний• Формат ответа: задание с комплексным множественным выбором |
|--|

<ul style="list-style-type: none"> ● Объект оценки: вычисление процента от числа, арифметические действия с рациональными числами, решение задач на проценты, оценка полученного результата ● Максимальный балл: 2 ● Способ проверки: программный 																	
Система оценивания:																	
Балл	Содержание критерия																
2	Выбраны следующие ответы: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Утверждение</th> <th style="width: 15%;">Верно</th> <th style="width: 15%;">Неверно</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Семья Ивановых планирует пополнить карту за год использования на 360000 рублей.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Семья Ивановых планирует потратить за год, не выходя за рамки планируемых расходов, не более 300000 рублей.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Каждый месяц Ивановым на остаток по счёту поступают одинаковые начисления в рублях.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>За покупки промышленных товаров в течение месяца на сумму в размере 5000 рублей кешбэк для Ивановых составит 2500 рублей.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>		Утверждение	Верно	Неверно	Семья Ивановых планирует пополнить карту за год использования на 360000 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Семья Ивановых планирует потратить за год, не выходя за рамки планируемых расходов, не более 300000 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Каждый месяц Ивановым на остаток по счёту поступают одинаковые начисления в рублях.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	За покупки промышленных товаров в течение месяца на сумму в размере 5000 рублей кешбэк для Ивановых составит 2500 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Утверждение	Верно	Неверно															
Семья Ивановых планирует пополнить карту за год использования на 360000 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
Семья Ивановых планирует потратить за год, не выходя за рамки планируемых расходов, не более 300000 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
Каждый месяц Ивановым на остаток по счёту поступают одинаковые начисления в рублях.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
За покупки промышленных товаров в течение месяца на сумму в размере 5000 рублей кешбэк для Ивановых составит 2500 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>															
1	Любые три ответа даны верно, один ответ дан неверно или отсутствует.																
0	Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.																

ЗАДАНИЕ 2. ДЕБЕТОВАЯ КАРТА С КЕШБЭКОМ. (2 из 3). МФГ МА 8 065 02	
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:	
<ul style="list-style-type: none"> ● Содержательная область оценки: количество ● Компетентностная область оценки: формулировать ● Контекст: личная жизнь ● Уровень сложности: средний ● Формат ответа: задание с выбором одного верного ответа ● Объект оценки: вычисление процента от числа, арифметические действия с рациональными числами, составление и нахождение значения числового выражения ● Максимальный балл: 2 ● Способ проверки: программный 	
Система оценивания:	
Балл	Содержание критерия
2	Выбран ответ: 5 $((120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95) * 1,02 = 103275$ (руб.)).
1	Выбран ответ 1 $(120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95 = 101250$ (руб.))/ ИЛИ: Выбран ответ 3 $((120000 - 10000 - 4000 - 5000) * 1,02 = 103020$ (руб.))
0	Выбран другой вариант ответа, или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 3. ДЕБЕТОВАЯ КАРТА С КЕШБЭКОМ. (3 из 3). МФГ МА 8 065 03

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- Содержательная область оценки: количество
- Компетентностная область оценки: рассуждать
- Контекст: личная жизнь
- Уровень сложности: высокий
- Формат ответа: задание с кратким и развернутым ответом
- Объект оценки: решение задачи на проценты
- Максимальный балл: 2
- Способ проверки: экспертный

Система оценивания:

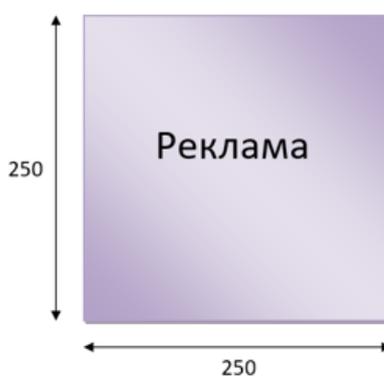
Балл	Содержание критерия
2	<p>Дан ответ: 2275 и приведено верное решение.</p> <p>Возможный вариант решения 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $10000 + 5000 + 4000 = 19000$ руб. – траты за месяц без использования дебетовой карты; 2) $(120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95) * 1,02 = 103275$ (руб.) – на счете дебетовой карты на конец месяца; 3) $120000 - 103\ 275 = 16725$ руб. – траты за месяц с использованием дебетовой карты; 4) $19000 - 16725 = 2275$ руб. – выгода использования дебетовой карты с кешбэка за первый месяц. <p>Возможный вариант решения 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $5000 * 0,05 = 250$ руб – кешбек. 2) $(120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95) * 1,02 = 103275$ руб. – на счете дебетовой карты на конец месяца; 3) $103275 - (120000 - 10000 - 4000 - 5000 * 0,95) = 2025$. руб. – выгода от начисления. 4) $2025 + 250 = 2275$ руб. – общая выгода. <p>Возможный вариант решения 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $120000 - 10000 - 4000 - 5000 + 5000 * 0,05 = 101250$ руб.- на конец месяца. 2) $5000 * 0,05 + 101250 * 0,02 = 2275$ руб. – выгода.
1	<p>Дан неверный ответ, при этом приведенная логика решения верна, но допущена одна вычислительная ошибка, которая и привела к неверному ответу.</p> <p>ИЛИ перепутан порядок начисления кешбэка и процентов на остаток по карте:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $120000 - 10000 - 4000 - 5000 = 101000$ (руб.) - остаток на карте 2) $101000 * 1,02 = 103020$ (руб.) - остаток на карте с учётом 2% кешбэка 3) $103020 + 5000 * 0,05 = 103270$ 4) $103270 - 101000 = 3270$.
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

Диагностическая работа «Баннер»

Под словом «баннер» в интернете обычно подразумевается графическое изображение рекламного характера.

<i>Название</i>	<i>Размер, пикс.</i>
Растяжка	800 x 100
Длинный баннер	468 x 60
Всплывающий квадрат	250 x 250
Прямоугольник	180 x 150
Небоскрёб	120 x 600
Микро полоса	88 x 31

Пример рекламного баннера «всплывающий квадрат», 250 x 250 пикселей.



Стоимость 1000 показов рекламного баннера пользователям интернета зависит от его площади и может рассчитываться по формуле:

$C = 0,03 \times S$, где C – стоимость рекламы (в рублях), S – площадь рекламного баннера (в пикселях). При этом можно оплачивать только количество показов, кратное 1000. Стоимость 2000 показов рассчитывается как $2C$, 3000 показов – $3C$ и т.д.

Задание 1. Отметьте в таблице нужные варианты ответа. Менеджер по рекламе высказал несколько суждений, которые приводятся в таблице ниже.

Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого утверждения.

Утверждение	Верно	Неверно
При увеличении площади баннера стоимость рекламы увеличивается.		
Стоимость 1000 показов рекламного баннера можно посчитать так: $C = 3 \times S : 100$.		

Чем больше показов рекламного баннера, тем меньше стоимость рекламы.		
Стоимость 1000 показов растяжки составляет 2400 рублей.		

Задание 2.

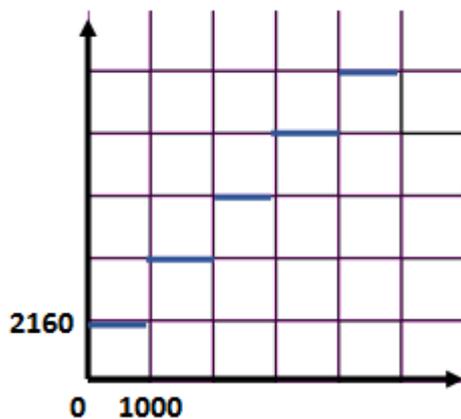
А) Сколько пикселей составляет площадь баннера «Микро полоса»?

Запишите ответ в виде числа

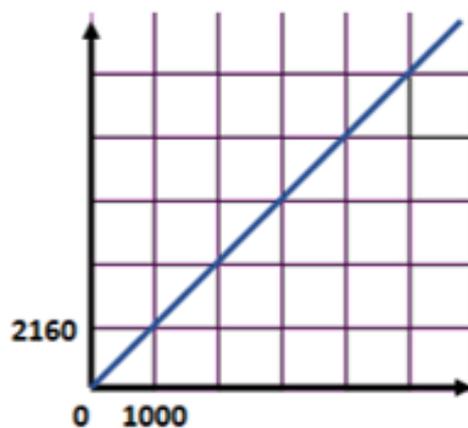
Б) Какая реклама имеет наибольшую площадь? Запишите название.

Задание 3. Для наглядности менеджер по рекламе хочет с помощью графика показать зависимость стоимости рекламы от количества показов баннера пользователям интернета. В качестве примера он выбрал баннер «Небоскрёб». На каком графике изображена зависимость стоимости рекламы на баннере «Небоскрёб» от количества показов баннера пользователям интернета?

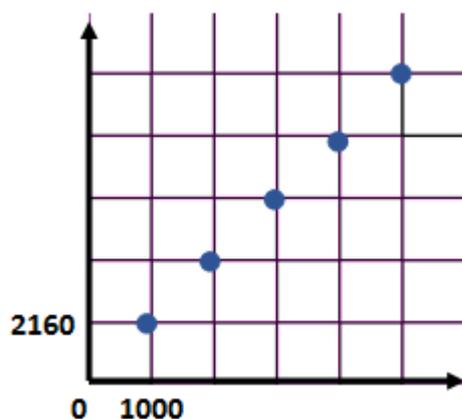
Отметьте один верный вариант ответа.



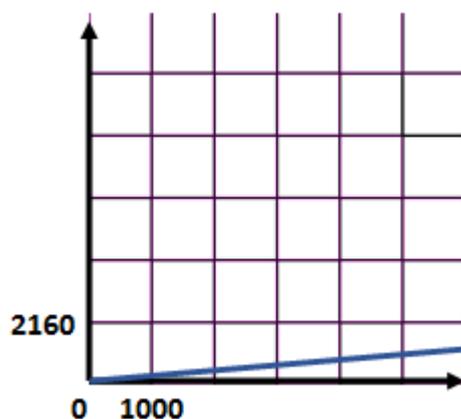
1.



2.



3.



4.

Задание 4. Анна выделила на рекламу своего товара в интернете 5000 рублей. Она хочет, чтобы её баннер увидели не менее 4000 пользователей. Какой

вид баннера она может использовать, чтобы уложиться в заданный бюджет и получить желаемый охват просмотров? При выполнении данного задания можете считать, что количество пользователей равно количеству просмотров. Выберите баннер наибольшего размера, который может позволить себе Анна.

- Растяжка
- Длинный баннер
- Всплывающий квадрат
- Прямоугольник
- Небоскрёб
- Микро полоса

Характеристики заданий и система оценивания

ЗАДАНИЕ 1. БАННЕР. (1 из 4). МФГ МА 8 058 01																		
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:																		
<ul style="list-style-type: none"> ● Содержательная область оценки: изменение и зависимости ● Компетентностная область оценки: рассуждать ● Контекст: профессиональный ● Уровень сложности: средний ● Формат ответа: задание с комплексным множественным выбором ● Объект оценки: вычислять по формуле, распознавать и интерпретировать зависимости ● Максимальный балл: 2 ● Способ проверки: программный 																		
Система оценивания:																		
Балл	Содержание критерия																	
2	Выбраны следующие ответы: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Утверждение</th> <th style="text-align: center;">Верно</th> <th style="text-align: center;">Неверно</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>При увеличении площади баннера стоимость рекламы увеличивается.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Стоимость 1000 показов рекламного баннера можно посчитать так: $C = 3 \times S : 100$.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Чем больше показов рекламного баннера, тем меньше стоимость рекламы.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Стоимость 1000 показов растяжки составляет 2400 рублей.</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>			Утверждение	Верно	Неверно	При увеличении площади баннера стоимость рекламы увеличивается.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Стоимость 1000 показов рекламного баннера можно посчитать так: $C = 3 \times S : 100$.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Чем больше показов рекламного баннера, тем меньше стоимость рекламы.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Стоимость 1000 показов растяжки составляет 2400 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Утверждение	Верно	Неверно																
При увеличении площади баннера стоимость рекламы увеличивается.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																
Стоимость 1000 показов рекламного баннера можно посчитать так: $C = 3 \times S : 100$.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																
Чем больше показов рекламного баннера, тем меньше стоимость рекламы.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																
Стоимость 1000 показов растяжки составляет 2400 рублей.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																
1	Три ответа даны верно, один ответ дан неверно или отсутствует.																	
0	Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.																	

ЗАДАНИЕ 2. БАННЕР. (2 из 4). МФГ МА 8 058 02			
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:			
<ul style="list-style-type: none"> ● Содержательная область оценки: неопределенность и данные 			

- Компетентностная область оценки: рассуждать
- Контекст: профессиональный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: задание с кратким ответом и выбором ответа
- Объект оценки: вычислять площадь прямоугольника, сравнивать площади
- Максимальный балл: 2
- Способ проверки: программный

В результате действий с электронной таблицей учащиеся должны получить следующий результат:

Название	Размер 1, пикс.	Размер 2, пикс.	Площадь
Растяжка	800	100	80000
Длинный баннер	468	60	28080
Всплывающий квадрат	250	250	62500
Прямоугольник	180	150	27000
Небоскрёб	120	600	72000
Микро полоса	88	31	2728

Система оценивания:

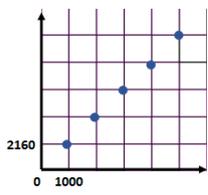
Балл	Содержание критерия
2	Даны ответы А) 2728; Б) Растяжка
1	Один ответ дан верно, один ответ дан неверно или отсутствует.
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 3. БАННЕР. (3 из 4). МФГ МА 8 058 03

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- Содержательная область оценки: изменение и зависимости
- Компетентностная область оценки: формулировать
- Контекст: профессиональный
- Уровень сложности задания: средний
- Формат ответа: задание с выбором одного верного ответа
- Объект оценки: читать график зависимости
- Максимальный балл: 1
- Способ проверки: программный

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	 <p>Выбран ответ 3 (2160).</p>
0	Выбран другой вариант ответа, или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 4. БАННЕР. (4 из 4). МФГ МА 8 058 04

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- Содержательная область оценки: изменение и зависимости
- Компетентностная область оценки: рассуждать
- Контекст: профессиональный

- Уровень сложности: высокий
- Формат ответа: комплексное задание с выбором ответа и объяснением
- Объект оценки: вычислять по формуле, распознавать и интерпретировать зависимости, сравнивать площади
- Максимальный балл: 2
- Способ проверки: экспертный

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	<p>Выбран ответ «Длинный баннер» и приведено верное решение.</p> <p>Возможное решение 1: $5000 : 4 = 1250$ руб. – составляет бюджет рекламы для показов 1000 пользователей. $1250 : 0,03 \approx 41666$ пикс.– максимальная площадь баннера. Площадь меньше 41666 пикселей имеют баннеры «Длинный баннер», «Прямоугольник», «Микро полоса». $2728 < 27000 < 28080$, значит, Анна должна выбрать «Длинный баннер».</p> <p>Возможное решение 2: Стоимость 4000 показов будет рассчитываться как $4C$. Вложила она 5000 рублей. Составим уравнение: $5000 = 4 \times 0,3 \times S$ $S = 5000 : 4 : 0,3$ $S \approx 41666$ Значит, она может себе позволить "Длинный баннер".</p> <p>Возможное решение 3: Вычислим стоимость 4000 показов для каждого баннера. Растяжка – 9600 руб. Длинный баннер – 3366,9 руб. Всплывающий квадрат – 7500 руб. Прямоугольника – 3240 руб. Небоскреба – 8640 руб. Микро полоса - 327,36руб. из цен ниже 5000руб. большая площадь у Длинного баннера.</p> <p>Возможное решение 4: Для начала нужно найти площадь каждого баннера. Затем узнать, сколько стоит 1000 показов на каждом баннере. Полученные результаты нужно умножить на 4, и мы увидим, что наибольший баннер, который укладывается в бюджет Анны - это Длинный баннер. Его площадь равна 28080 пикс, стоимость за 1000 показов - 842,4 руб., а за 4000 показов- 3369,6 руб.</p>
1	<p>Ответ неверный, но логика решения верна; допущена одна ошибка/описка/неточность, например, неверно выполнено деление $1250 : 0,3 \approx 4166$ пикс., и из-за этого выбран неверный ответ «микро полоса», ИЛИ</p> <p>дан верный ответ, но решение неполное, например, не содержит перечисления подходящих баннеров и сравнения их размеров. Пример (необоснованно выбраны два баннера для сравнения): Есть два крупных претендента на выбор - Длинный баннер и Прямоугольник. Длинный баннер стоит 3369 рублей, а реклама Прямоугольник стоит 3240 рублей. При этом Длинный баннер имеет площадь 28080, а Прямоугольник</p>

	<p>имеет площадь 27000. Поэтому имеющая самую большую площадь реклама и подходящая под бюджет Анны реклама - это Длинный баннер.</p> <p>ИЛИ</p> <p>дан верный ответ, но решение неполное, например, содержит только план решения задачи без вычислений.</p> <p>Пример:</p> <p>Нужно рассчитать стоимость каждого баннера и выбрать подходящий по цене и наибольший по размеру. Баннер наибольшего размера, который может позволить себе Анна, является Длинный баннер, т.к остальные или не подходят по цене, или у тех, которые подходят по цене, площадь меньше.</p>
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.