

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

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра: математики и методики обучения математике

**Шихардина Маргарита Александровна**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
9 КЛАССА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРАКТИКО-  
ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы: Математика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой  
д-р пед. наук, профессор Л.В. Шкерина

---

(дата, подпись)

Научный руководитель  
канд. пед. наук, доцент М.Б. Шашкина

---

Дата защиты

03.07.2021 г.

Обучающийся:  
Шихардина М.А.

---

Оценка \_\_\_\_\_

Прописью

Красноярск 2021

## Содержание

Введение .....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	9
1.1. Математическая грамотность как образовательный результат .....	9
1.2. Структура математической грамотности .....	16
1.3. Дидактические возможности практико-ориентированных задач для формирования математической грамотности обучающихся .....	19
Выводы по первой главе .....	27
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В 9 КЛАССЕ, НАПРАВЛЕННОГО НА РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	29
2.1. Методы и средства обучения, способствующие развитию математической грамотности обучающихся .....	29
2.2. Фрагменты уроков математики 9 класса с использованием практико-ориентированных задач и проектов .....	35
2.3. Итоги опытно-экспериментальной работы .....	67
Выводы по второй главе .....	75
Заключение .....	79
Библиографический список .....	81

## Введение

Образование остается одним из самых значительных аспектов жизнедеятельности человека, важнейшим его институтом. Оно достаточно чувствительно реагирует на те изменения, которые происходят в обществе. Сегодня среди этих основных изменений можно отметить: изменение характера профессиональной деятельности, скорость работы с информацией и ее всевозрастающие объемы, новые требования, предъявляемые к качеству подготовки выпускника.

Современные реалии таковы, что от деятельности человека требуется больше и больше творческой и инновационной активности, практически направленного результата. Практически повсеместно – как в центральных регионах, так и в отдаленных городах нашего государства становится нормой жизни умение существовать в изменяющихся условиях, что ставит перед человеком задачу – уметь решать нестандартные вопросы; быстро реагировать и находить решения в сложных, порою конфликтных ситуациях; иметь хорошие навыки коммуникативного взаимодействия; обладать аналитическим и критическим мышлением. Характерным признаком нашего времени является профессиональная мобильность и активная позиция в общественной жизни каждого и государства в целом.

Современному человеку, как никогда ранее, в течение всей жизни приходится часто, а возможно и неоднократно менять сферу деятельности, иметь широкий круг интересов, снова и снова осваивать новую профессию, постоянно самообразовываться и расти, как специалист.

Также необходимо вспомнить, что современное общество называют информационным не зря – на первый план, сейчас выходит умение работать с многочисленными данными, информацией, накопленной в процессе жизнедеятельности человека. Это то новое, важнейшее умение, которое открывает для человека путь в различные отрасли профессиональной деятельности.

Кроме того, жизнь каждого из нас не так давно поменялась в сторону дистанционного образования и поэтому сегодня, как никогда ранее, растет потребность в правильно организованных дистанционных занятиях. Для того что-

бы учителю организовать такие занятия, недостаточно уже знать устройство персонального компьютера, иметь базовые навыки работы с ним или выбирать – использовать или нет средства информационно-коммуникационных технологий на уроке. Выбор один – учитывать и активно применять современные направления развития техники и информационных технологий для получения результата каждым учащимся не хуже того, который он имел, сидя за партой. Но у такой информационной «медали» есть и обратная сторона – школа перестает быть источником знаний, она уступает в этом плане любому образовательному порталу или каналу, на котором можно сегодня просмотреть любой урок и выучить любой предмет, самостоятельно, не выходя из дома. Поэтому сам материал урока по математике, содержание задач должны быть максимально адаптированы к жизни, предлагать практически значимые навыки, заинтересовывать и показывать математику со стороны ее прикладного значения.

На сегодняшний день школа должна развить стабильные и устойчивые навыки познания нового мира, понимания его сути, объектов, связей и научить с этим миром взаимодействовать. То есть обновить свое содержание, начиная от формы проведения уроков, заканчивая четким результатом на выходе – получить выпускника, имеющего использовать полученные навыки в повседневной жизни, уметь решать практические задачи, быть грамотным и математически образованным.

Обратимся теперь к школьному образованию. Если говорить об общем образовании, то именно в нем, как известно, закладывается фундамент, на основе которого будет строиться дальнейшее образование человека. Что можно сказать об основе общего образования и его основных критериях? Какие условия повышения эффективности учебного процесса и улучшения качества знаний учащихся преобладают в современном мире? Перечислим некоторые из них. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (ФГОС ООО):

- Содержание образования должно строиться на основе фундаментальных научных знаний, которые сформируют затем у человека представления об общих закономерностях окружающего мира.
- Установление и реализация межпредметных связей в процессе преподавания учебных предметов.
- Такая подготовка школьника в школе, при которой показана и постоянно используется тесная связь между предметами.
- Подготовка понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных технических понятий и идей.
- Развитие логического мышления школьников, что способствует усвоению ими предметов гуманитарного цикла.
- Практические умения и навыки математического характера, которые необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.
- Обучение ученика самостоятельно добывать знания, перерабатывать их и применять для решения задач, возникающих в жизни.
- Развитие способностей человека успешно действовать в различных жизненных и профессиональных ситуациях.

Математическое образование сегодня в средней и старшей школе ставит своими основными задачами раскрытие и формирование у школьников представлений о математике как важной и основополагающей части развития общества, неоспоримого влияния математических знаний в подавляющем большинстве родах деятельности человека. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Также надо отметить, что на сегодняшний день на передний план выходит не просто знание математических фактов, а приобретение определённой системы математических знаний и опыта их использования, особенно при решении задач практической направленности. Это первичные задачи и есть основные предметные результаты современного образования в области математики.

Все вышеперечисленное можно обеспечить, если вводить в курс математики в школе блок практико-ориентированных задач. Рассматривать и изучать их не только перед подготовкой к экзаменам, когда многие учащиеся с ними и знакомятся, а гораздо раньше. Например, на основных уроках, во внеурочной деятельности, на элективных курсах и др.

В настоящий момент в некоторых школах ведутся уроки с применением нешаблонных практико-ориентированных задач. В образовательный процесс включаются элективные курсы по финансовой грамотности, решению задач с экономическим содержанием и т.п. Но эти нововведения носят фрагментарный характер, чаще формирование математической грамотности обучающихся не происходит целенаправленно и систематически

Понятие математической грамотности пришло в отечественную дидактику из международного исследования PISA. Невысокие результаты наших школьников по сравнению с их зарубежными сверстниками вызвали широкую общественную дискуссию о качестве российского образования, приоритетах в содержании математического образования. В качестве возможных причин подобной ситуации можно выделить низкий уровень мотивации к изучению математики и, как следствие, невысокий уровень развития математической грамотности.

Основы формирования и диагностики математической грамотности обучающихся описаны в работах Е.С. Квитко, К.А. Краснянской, Л.О. Рословой и др. Однако практически нет конкретных методических разработок по формированию и развитию математической грамотности обучающихся, которые были бы доступны учителю математики массовой школы. В то время как достижение данного образовательного результата в настоящее время является одной из целей обучения математике.

Таким образом, для теории и методики обучения математике актуальной является задача описание теоретических основ математической грамотности и разработка технологических аспектов ее формирования в процессе обучения математике в основной школе. Указанные обстоятельства позволили опреде-

литель **проблему исследования**: как результативно развивать математическую грамотность обучающихся в процессе обучения?

**Объект исследования**: процесс обучения математике обучающихся 9 классов.

**Предмет исследования**: теоретические и технологические аспекты развития математической грамотности обучающихся 9 класса на основе использования практико-ориентированных задач.

**Цель исследования**: разработать научно обоснованные методические рекомендации по развитию математической грамотности обучающихся 9 классов на основе практико-ориентированных задач.

**Гипотеза исследования**: Включение в систему математической подготовки обучающихся 9 класса комплекса практико-ориентированных задач способствует развитию математической грамотности обучающихся и повышению уровня их учебной мотивации.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы необходимо решить следующие **задачи**:

- 1) описать сущность и структуру математической грамотности;
- 2) охарактеризовать дидактические возможности практико-ориентированных задач для развития математической грамотности обучающихся;
- 3) описать методы и средства обучения, способствующие развитию математической грамотности обучающихся на уроках математики;
- 4) экспериментально проверить эффективность развития математической грамотности на уроках математики.

**Методы исследования**: анализ научной и учебно-методической литературы по проблеме исследования, выдвижение гипотез, педагогический эксперимент, наблюдение, сравнение.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в том, что разработаны теоретические аспекты развития математической грамотности обучаю-

щихся 9 класса, направленные на использование практико-ориентированных задач во время урока, а также в реальной действительности.

**Практическая значимость** исследования обусловлена тем, что материалы исследования могут быть использованы в практической деятельности учителями математики в работе по формированию у школьников математической грамотности.

Структура выпускной квалификационной работы включает в себя: введение, две главы заключение и библиографический список.

В первой главе *«Теоретические основы математической грамотности обучающихся»* раскрываются основные понятия и структура математической грамотности. Рассматриваются способы ее исследования, характеризуются образовательные результаты, описанные в стандарте в соотношении с математической грамотностью, а также описываются результаты отечественных и зарубежных исследований.

Во второй главе *«Организация обучения математике в 9 классе, направленного на развитие математической грамотности обучающихся»* описываются и анализируются методы и средства обучения, способствующие развитию математической грамотности обучающихся, приводятся фрагменты уроков разработанной программы курса по выбору, а также приводятся и анализ результатов педагогического эксперимента, проведенного на базе девярых классов МБОУ «Средняя школа № 154» г. Красноярска.



# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

## 1.1. Математическая грамотность как образовательный результат

Прежде чем говорить о математической грамотности, следует рассмотреть ее суть, основные компоненты и выделить задачи, которые дадут возможность развить в ученике эту самую грамотность, стоит ввести само определение математической грамотности и рассказать почему именно ее надо рассматривать как основу в обучении учащихся. Готовить их вести полноценную жизнь в том информационном пространстве, быть компетентным и математически способным реагировать на те проблемы и задачи, которые сегодня предъявляет жизнь на выходе из школы. Раскроем определение понятия «математическая грамотность».

Итак, **математическая грамотность** – это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать точно и ясно обоснованные математические суждения и факты, использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину [1].

Также **математическую грамотность** можно рассматривать как способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах [23].

Отличие заданий по определению математической грамотности от заданий контролирующего характера в самом слове «грамотность». Определение знаний и умений по предмету «математика» не главная задача данного исследования. Фокус направлен на умение пользоваться приобретенными знаниями при решении сугубо практических задач, применяя математические методы и способы, требующие рассуждений, выбора, анализа, обращения к интуиции и т.п.

В исследовании по определению уровня математической грамотности школьникам предлагаются не традиционные задачи из учебников, не те, к которым они привыкли, а задачи из повседневной окружающей их действительности. Так, в качестве примеров таких задач могут быть задачи из банковской

сферы (на простые и сложные проценты по займам и кредитам, вкладам), медицины, страхования жизни, жилья, автомобиля и других благ, задачи про оптимальный выбор места для обучения, путешествия и пр. [5]. Тематика таких задач очень широкая. При этом, как отмечалось выше, не стоит цель проверить конкретные знания и умения по отдельности. Цель состоит в том, чтобы проверить общее владение этими знаниями, т.е. сделать так называемый срез на эрудицию, находчивость, смекалку, умения применить знания, требующей решения именно средствами математики. Это все конкретные цели, а глобальная цель исследования состоит в том, чтобы подружить учащихся с наукой, сделать ее доступной и показать ее практическое применение и плотную связь с жизнью.

Стоит отметить и тот факт, что при решении задач на исследование математической грамотности приходится использовать знания и умения различных тем не только математики, но и других школьных предметов. Особенно пригодятся знания по таким предметам, как физика, химия, география, биология.

На рисунке 1 приведена модель математической грамотности, представленная международным исследованием PISA. Она включает в себя основные составляющие и поможет лучше понимать структуру математической грамотности [23].

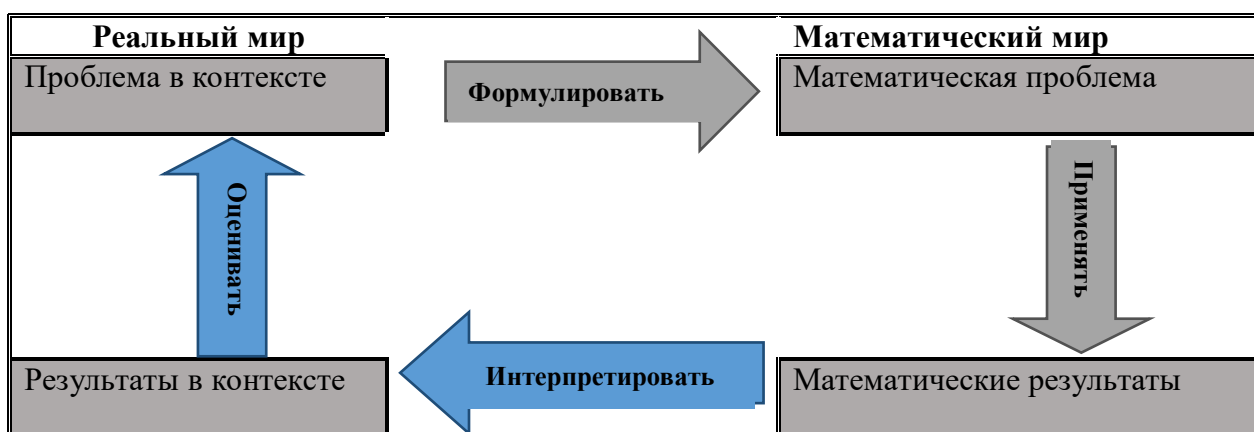


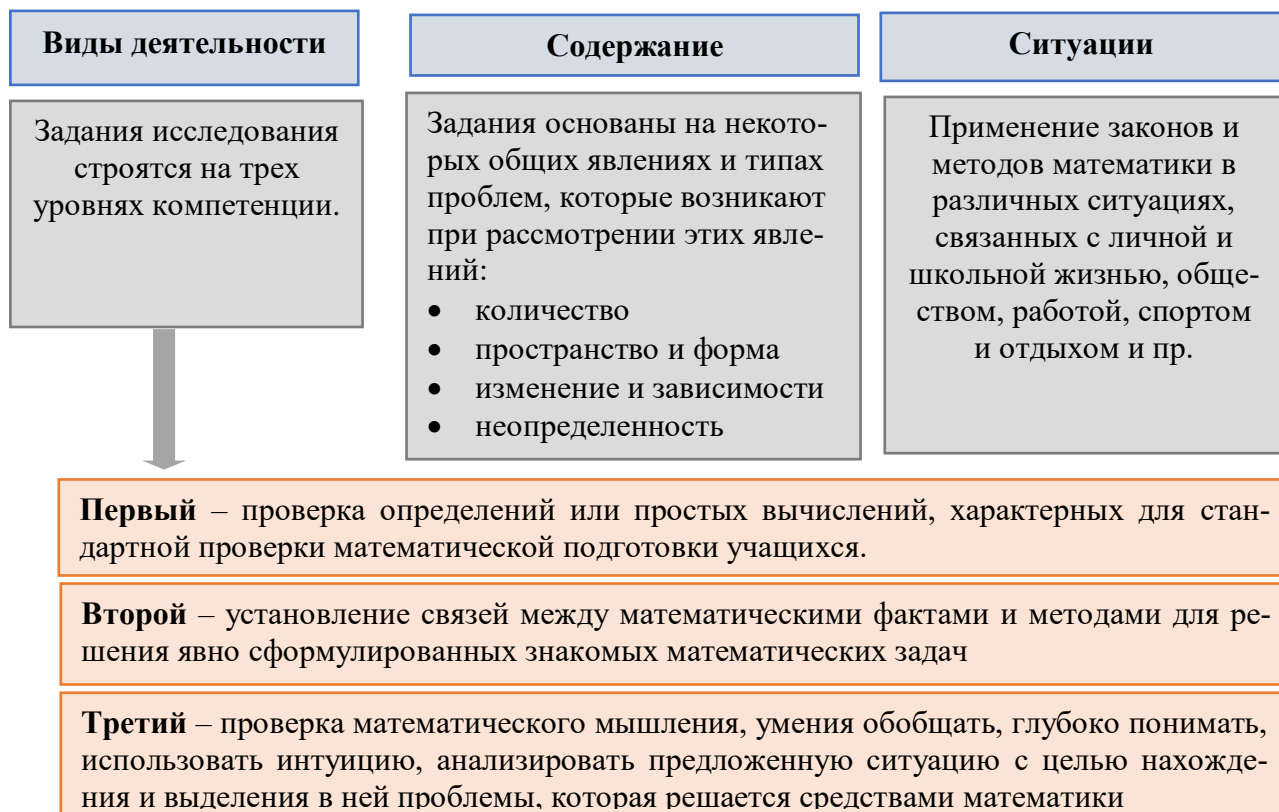
Рисунок 1 – Структура математической грамотности (примерная модель)

Математическая грамотность – это умение увидеть и отделить в различных ситуациях (задачах, проблемах) проблему математическую и решить ее. Но не просто решать бездумно, а научиться интерпретировать полученные резуль-

таты и соотносить с результатами реальной действительности. То есть модель математической грамотности отчасти напоминает метод решения текстовой задачи на уроке математики:

1. Понять суть проблемы (задачи) в контексте ее практической направленности.
2. Переформулировать практическую задачу в задачу математическую.
3. Применить соответствующий математический аппарат для ее решения.
4. Перевести (интерпретировать) результат на естественный язык, т.е. снова «уложить» задачу в плоскость реальности – оценить результат решения и его соответствие поставленной проблеме (задаче).

В «Концептуальных основах формирования и оценки математической грамотности» (Л.О. Рослова, К.А. Краснянская, Е.С. Квитко) при проведении проверки математической грамотности выделяют **три направления**. Данные направления, их структура и описание представлены на рисунке 2 [28].



*Рисунок 2 - Структура направлений математической деятельности*

Опишем компоненты математической деятельности более подробно.

Все предлагаемые задания на исследование математической грамотности, строятся и группируются на основе известных математических видов деятельности. Эти виды деятельности не придуманы, а присутствуют на всем этапе обучения математики в школе. Виды деятельности были сгруппированы и представлены в таблице ниже (табл. 1).

*Таблица 1 - Виды деятельности при проверке математической грамотности*

№ п.п.	Вид деятельности	Характеристика вида деятельности
1	Мышление и рассуждение	Включает постановку вопросов, характерных для математики. Например, «сколько?», «как найти, зная что» и т.д. Понимание характера ответов, которые предлагаются для таких вопросов. Умение различать виды утверждений (аксиомы, определения, гипотезы, теоремы (прямое суждение и обратное), отличие признаков от свойств объектов. Понимание ограничивающих условий, налагаемых на тот или иной объект задачи.
2	Аргументация	Понимание доказательства и его структуры, отличия его от других типов рассуждений, оценка аргументов различного типа, умение их применять, интуитивное чувство, создание новых математических аргументов.
3	Коммуникативные умения	Выражение мыслей в устной или письменной форме, понимание высказываний, совершенных другими. Умение слышать и понимать услышанное.
4	Моделирование	Умение структурировать информацию так, чтобы можно было моделировать ситуацию Перевод ситуации из реальной жизни в плоскость математики, непосредственная работа с математической моделью, умение оценивать правильность выстроенной модели, анализ, корректировка, критика выстроенной модели. Понимание ограничений, которые накладываются на модель и сверка их с реальными результатами. Умение постоянно контролировать процесс моделирования, его соответствие первоначальной задаче, развитый самоанализ.
5	Постановка и решение проблем	Формулировка проблемы и определение для ее решения математических способов и методов решения.
6	Представление данных в различной форме	Кодирование или декодирование данных, определение зависимости между различными данными, выбор законов перехода от одной формы данных к другой и пр.
7	Использование средств ИКТ	Знание и умение использовать различные средства ИКТ, инструменты, которые могут помочь при решении задачи, понимание возможностей и ограничений таких средств, умение проверять решение ЭВМ и сопоставлять его с ручным решением.

При проведении исследования не проводится оценка каждого из перечисленных в таблице 1 умений по отдельности. Это связано с тем, что в реальной жизни, при решении различных прикладных задач, человеку приходится использовать одновременно многие из них.

При рассмотрении описаний уровней математической компетентности в примерах заданий по изучению математической грамотности в 2015 году на сайте PISA, были выделены следующие **виды деятельности**:

- Воспроизведение
- Определение
- Вычисления
- Интеграция, кругозор для решения проблем
- Математическое мышление
- Обобщение и интуиция

Виды деятельности перечислены в порядке возрастания трудности, но это не означает, что для выполнения следующего действия необходимо обязательно отлично владеть предыдущими действиями. К примеру, не требуется высокого владения вычислениями для владения математическим мышлением, а вот наоборот уже неверно. Т.е. если у ребенка хорошо развито математическое мышление, то скорее всего он отлично владеет навыками вычислений и преобразований [23].

Дадим обзор PISA 2012-2015-2018. Обзор уровней математической грамотности (УМГ) представлен в таблице 2.

*Таблица 2 - Уровни математической грамотности, выделенные в исследованиях PISA*

УМГ	Результаты учащегося	Баллы уровня (нижняя граница)
УМГ 1-2	Умение интерпретировать полученный текст; Умение применять известные математические знания в знакомой ситуации; Чтение данных, представленных графически или таблично; Умение выполнять вычисления (желательно рационально); Умение упорядочивать небольшие множества чисел;	1 УМГ- 338 2 УМГ- 420

	Умение подсчитать число возможных комбинаций в несложной комбинаторной задаче; Умение использовать обменный курса при обмене валюты и пр.	
УМГ 3-4	Умение интерпретировать более сложную ситуацию, с которой учащиеся, возможно, и встречались, но никогда не практиковались; Умение связывать между собой данные, чтобы проанализировать ситуацию в целом; Умение строить рассуждения или выполнять последовательность вычислений; Умение интерпретирование нескольких связанных между собой графиков; Умение использование масштаба карты для определения расстояний; Умение использовать пространственные представления знакомых геометрических объектов; Умение находить скорость и пройденный путь (расстояния); Умение записать краткое обоснование и объяснить полученный ответ.	3 УМГ- 482 4 УМГ -545
УМГ 5-6	Умение интерпретировать более сложную и незнакомую ситуацию Умение составить самостоятельно математическую модель предложенной ситуации.	5 УМГ- 607 6 УМГ - 669

Как видно из таблицы, что чем ниже УМГ, тем стандартнее предлагается задача. Чем выше уровень, тем больше требуется экспромта, анализа, творческой активности от школьника.

Все виды математической деятельности, которые выделены на более низких уровнях, переходят и являются составной частью математической деятельности на более высоких уровнях. Получается своеобразная шкала оценки уровней математической грамотности. Единственное, что надо учитывать, так это то, что если уровень ученика ниже первого уровня, то это не говорит, что он математически безграмотен. Скорее всего это означает лишь то, что на данный промежуток времени учащиеся не смогли показать свои математические знания в ситуации, которые были для них новы и нестандартны. Возможно, в дальнейшем такие учащиеся смогут повысить свой результат, иные даже улучшить как в сравнении со своим результатом, так и в сравнении с результатом своих конкурентов.

*Таблица 3 Сравнительная характеристика исследований PISA 2012,2015,2018 и исследования центра НИКО 2015*

Критерии оценки	PISA 2012	PISA 2015	PISA 2018	Центр НИКО (5-7 классы) 2015
Результаты российских учащихся 15-летнего возраста по стране (средние)	482 балла (по 1000 бальной шкале)	498	504	14 (по 19 бальной шкале)
Место России среди стран участниц	34 из 65			-
Процент учащихся, справившихся с высоким уровнем задач (5-6 уровни математической грамотности) или с предусмотренным отечественным уровнем исследования Центра НИКО				
6 уровень	6	5	7	54
5 уровень	16	14	15	
Процент учащихся, справившихся со средним уровнем задач (3-4 уровни математической грамотности) или с предусмотренным отечественным уровнем исследования Центра НИКО				
4 уровень	26	25	25	28
3 уровень	27	28	28	
Процент учащихся, справившихся с низким уровнем задач (1-2 уровни математической грамотности) или с предусмотренным отечественным уровнем исследования Центра НИКО				
2 уровень	16	19	18	18
1 уровень	7	7	7	
Содержательные области (результаты) :				
изменение и зависимости (алгебра)	44	45	44	-
пространство и форма (геометрия)	38	36	33	78
количество (арифметика)	55	55	54	84
«Числа и вычисления»				80
несложные умозаключения в ситуациях из обыденной жизни				50
геометрическое конструирование				42
умение извлекать информацию из таблицы				25
неопределённость и данные (ТВ и статистика)	40	40	40	-
Результаты по видам деятельности				
Формулировать	32	32	31	-
Применять	48	48	47	-
Интерпретировать	53	51	51	-
Оценивать	45	41	47	-

Как мы можем наблюдать по данным таблицы, несмотря на ряд изменений, данные международной программы PISA в сравнении с исследованием центра НИКО, показывают невысокие показатели математической грамотности российских обучающихся. Среди всех глобальных исследований математической грамотности, именно программа PISA оказала мощнейшее влияние на национальное образование ряда государств [25]. С помощью большого количества научных исследований по оценке эффективности и качества образования, которые позволили интерпретировать полученные результаты, в результате чего были выявлены сильные и слабые места современного образования. Что помогло в дальнейшем начать старт по модернизации учебного процесса в школе.

Неудивительно, что рекомендации и материалы, разработанные в процессе анализа результатов данного исследования, были использованы при введении основного (ОГЭ) и единого (ЕГЭ) государственных экзаменов, сдаваемых обучающимися Российской Федерации по окончании 9 и 11 классов.

Отечественным аналогом международного мониторинга в России можно назвать всероссийские проверочные работы (ВПР), которые проводятся по всем предметным областям.

Следовательно, изменения, которые вот уже в течение многих лет, протекают в сфере школьного образования, влияют на изменение требований, предъявляемые к современному учителю. Принимаются все новые и новые государственные стандарты и мониторинги, нацеленные на повышение качества образования в Российской Федерации.

## **1.2. Структура математической грамотности**

Понятие математической грамотности появилось в отечественной дидактике из международного исследования PISA. В настоящее время есть ряд исследований, посвященных изучению функциональной математической грамотности. В работах Рословой Л.О. рассмотрены проблемы пробелов в математической подготовке российских учащихся, не позволяющие им успешно применять математические знания и умения в практико-ориентированных ситуациях. С этой целью проводится анализ всех компонентов, составляющих понятие



«функциональная математическая грамотность», выявляются условия, необходимые для его формирования [28].

Как мы видим, в таблице 4 приведен состав действий математической грамотности. Информация в таблице содержит перечисление данных трех компонентов и их характеристику: суть характеристики, в какой форме можно дать ответ в задании, требующем совершить данное действие, требования, предъявляемые к испытуемому, для успешного совершения действия.

Таблица 4 - Состав действий (компонентов) математической грамотности

Действия	1	2	3
Суть выделенного компонента	Воспроизведение, определения, вычисления.	Связи и интеграция	Математизация, математическое мышление, обобщение, интуиция.
Форма ответа задания	С выбором ответа	С развернутым ответом	С развернутым свободным ответом
Требуется для совершения действия	Знание известных фактов из школьной математики, воспроизведение данных фактов, знание свойств, узнавание знакомых математических ситуаций, выполнение стандартных алгоритмов, владение техническими средствами поиска и обработки информации терне (офисные программы, поисковые сервисы, математические пакеты и пр.)	Умение составлять связи с различными областями, темами и разделами математики, интеграцией их целью решения несложных задач. Умение различать и соотносить определения, признаки и свойства объектов, доказательства, утверждения, умение раскрывать и интерпретировать смысл записей, сделанных на формализованном языке с использованием различных символов, умение перевести их на обычный язык.	Автоматизировать предложенную ситуацию: узнать и извлечь из условия математическую часть, заключенную в предложенной информации, и использовать математику для решения проблемы, самостоятельно проанализировать и интерпретировать созданную математическую модель ситуации, разработать свой способ решения, подобрать математическую аргументацию, включая необходимые доказательства и обобщения.
Задействуется	Размышления, логическое мышление, интуиция	Мышление, анализ и глубокое размышление	

Более подробно рассмотрим таблицу 4. Школьный курс математики построен на различных разделах математики, которые разделены на части, недоста-

точно связанные между собой, и показать эти связи на уроках не всегда представляется возможным. Так же известно, что в школьном курсе математике большое внимание уделяется отработке навыков вычислений и работ с формулами [32].

Не так давно тригонометрия выделялась в отдельный школьный предмет, что создавало трудности не вычислительного характера, а на уровне понимания «Как она тригонометрия связана с остальной математикой?». Точно также четко шло разграничение между арифметикой, алгеброй и геометрией. На сегодняшний день, тригонометрия вводится как раздел как алгебры, так и геометрии, тем самым показывая неотделимость одного от другого, тесные связи одного раздела с другим.

Так же в средние классы спускается комбинаторика и элементы математической статистики. Математика становится объемной, более осязаемой и менее пугающей своим формализмом, и недоступностью.

В современном мире в математические рассуждения вмешиваются и знания из других областей. Это связано с тем, что решить некоторые задачи, применяя знания только из одной математики, сложно, а порой и невозможно.

В связи с этим Министерством просвещения Российской Федерации были разработаны «Основные подходы к оценке математической грамотности учащихся основной школы». В данной работе применили иной подход к организации проверяемого материала. Они структурировали его не вокруг разделов математики, а вокруг некоторых основополагающих, фундаментальных идей, каждая из которых объединяет различные объекты и явления [20].

В качестве таких идей в исследовании выбраны такие:

- изменение и рост,
- пространство и форма,
- неопределенность,
- количественные рассуждения.

Но опять же, эти идеи неразрывно связаны с тем материалом, который школьники проходили на уроках, с теми навыками, которыми они уже облада-

ют. Так, с идеей «Изменение и рост» связаны, такие вопросы, как отношения, функции и их графики. То есть, чтобы учащемуся выполнить оценку изменения свойств некоторых процессов, необходимо интерпретировать описывающие их графики линейной, показательной, логарифмической и других зависимостей, используя для этого знание свойств соответствующих функций.

С идеей «Пространство и форма» связаны такие вопросы, как площади круга, треугольника, трапеции (фигур, который широко используется в строительстве и архитектуре), требуются знания из разделов "равенство" и "подобие фигур".

С идеей «Неопределенность» связаны вопросы умения прогнозировать, сопоставлять, сравнивать, выявлять зависимости между объектами. Для этого понадобятся знания из разделов «Математическая статистика» и «Теория вероятностей».

С идеей «Количественные рассуждения» связаны большинство вопросов из школьного курса математики. Это всевозможные задачи на проценты, пропорциональные зависимости и пр.

Выделение таких фундаментальных идей, а не проверка знаний по традиционному подходу, позволяет более широко охарактеризовать умение школьников связывать учебные задачи с реальными явлениями окружающего мира. Это и является целью исследования математической грамотности.

### **1.3. Дидактические возможности практико-ориентированных задач для формирования математической грамотности обучающихся**

Важной составляющей математической грамотности является умение решать задачи, приближенные к окружающей жизни. Хотя мнения ученых по этому поводу до сих пор не приходят к общему знаменателю. Так, например, некоторые педагоги и психологи придерживаются мнения, что учащиеся старшего возраста уже готовы решать абстрактные задачи, не связанные напрямую с реальными жизненными задачами, иные вообще склонны разделять умение решать задачи абстрактного плана в зависимости от гендерного принципа [39]. Так, к примеру, в Англии до сих пор существуют школы с мужскими и женскими

ми классами. От такого разделения зависит и круг решаемых задач: мальчикам предлагаются в раннем возрасте задачи на рассуждение и на аналитику, в то время, когда девочек, учат решать задачи на сложные вычисления, алгоритмизацию и различного вида расчеты. Но каковы бы не были различия во мнениях, все сходится в том, что при обучении школьников значительное внимание должно уделяться задачам с практическим содержанием. Причем это задачи, не обязательно связанные со знакомыми явлениями и объектами. Это могут быть и совершенно незнакомые обстоятельства, и явления. К примеру, расчет концентрации раствора на заводе, который учащийся мог никогда и не видеть, подсчет вероятности повреждения автомобильного стекла, если учащийся не водит автомобиль пока и пр. [22].

Теперь поговорим о не об исследовании, а то, как обстоит дело с задачами практического цикла.

В работах по методике обучения математике можно встретить разные подходы к определению задачи. К примеру, для Л.М. Фридмана задача – это проблемная ситуация, которая выражается с помощью знаков естественного или научного языка. Под данным определением он подразумевает, что если субъект при выполнении какой-либо деятельности на своём пути встречает сложности, то в результате возникает проблемная ситуация. Значит проблемная ситуация – это не просто сложности, возникающие на пути субъекта, а его стремление и готовность к их устранению [39]. Следовательно, данный субъект является частью задачи, осознавший затруднительность в своей деятельности.

Л.М. Фридман наглядно различает понятие задачи и проблемной ситуации по следующим свойствам:

- Проблемная ситуация всегда богаче содержанием, чем задача, ибо задача – это модель ситуации, отражающая лишь некоторые ее стороны;
- Для каждой проблемной ситуации существует одна или несколько задач, которые могут отличаться друг от друга как совокупностью представленных в них свойств ситуации, так и языком, на котором задача выражена;

- Проблемная ситуация существует реально, вне зависимости от какого-либо языка, а задача всегда связана с языком, на котором она изложена [39].

По мнению методистов-математиков Л.М. Фридмана, Д. Пойа, и психолога В.В. Давыдова, создавать способность разрешения проблем помогают специальным образом подобранные задачи [39]. В дальнейшем будем называть их практико-ориентированными задачами. Практико-ориентированная задача – это, прежде всего, текстовая математическая задача, в которой выделяется четыре основных элемента:

- 1) условие – начальное состояние;
- 2) базис решения – теоретические основы решения;
- 3) решение – преобразование условия задачи для нахождения, требуемого;
- 4) заключение – конечное состояние.

Практико-ориентированные задачи – это задачи из окружающей действительности, которые тесно связаны с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Цель этих задач – формирование умений действовать в социально значимой ситуации. Практико-ориентированные задачи способствуют обучающимся выделять и выбирать важное, работать с информацией, строить собственные пути решения и обосновывать их, уметь работать в парах и в группах, развить свои точки зрения, убеждения и желания в поисковой творческой деятельности учащихся.

Виды практико-ориентированных заданий:

- Аналитические – это определение и исследование цели, подбор и оценка условий и способов решения, средств достижения цели;
- Организационно-подготовительные – это планирование и организация практико-ориентированной работы индивидуальной, групповой или коллективной по созданию объектов; анализ и изучение свойств объ-

ектов труда, формирование понятий и установление связей между ними.

- Оценочно-коррекционные – это формирование действий оценки и коррекции процесса и достижений, поиск способов совершенствования, анализ деятельности.

Практико-ориентированные задачи всегда присутствовали в школьном курсе математике с той или иной степенью концентрации. Так, если вспомнить советское время, то в методических рекомендациях учителям математики при изучении математики "Методика преподавания математики в восьмилетней школе" за 1965 год [1] рассматривались задачи, содержание которых было сконцентрировано на политической ситуации того времени. Так, выпускникам средней школы предлагалось решить задачу и узнать, когда СССР догонит и перегонит США. Подобное этой задачи можно отнести к задачам практического толка лишь условно. Они хоть и говорили о окружающем положении дел, но не давали учащимся практической пользы, никакого личностного ориентирования не происходило.

После 1992 года в математические компетенции учащихся школ был добавлен практический компонент. Связано это с активным и все более усиливающимся положением России в мировом сообществе, полноправным участием ее в экономических и финансовых отношениях с зарубежными странами. В страну приходят банки, завязываются товарно-денежные отношения населения, которых раньше не было. Начинает возрождаться мелкий и средний бизнес, открываются офисы и предприятия, для обеспечения жизнедеятельности которых требуется не просто знание, но и владение новыми технологиями, подавляющее большинство из которых используют математические методы, как основной инструмент работы. Значительно возрос интерес к прикладной математике. То есть, той области науки, которая наиболее полно позволяет описать окружающий мир, используя математические знания. Все больше выпускников школ выбирают экономические специальности, становятся банковскими работниками, менеджерами. Такие специальности, в которых требуется владение матема-

тикой, как инструментов познания. К концу 90х- началу 2-х годов Школьников начинают интересоваться специальностями, где математические методы используются не просто как инструменты, работа с которыми сводится лишь к использованию готовых формул и шаблонов, но выступают как способы анализа и моделирования окружающего мира. Так все большей популярностью пользуются такие специальности, как аналитика, логистика, консалтинг, системное управление и т.п. Появляются новые направления и профессии в других областях человеческих знаний: биоинжиниринг, моделирование социальных, экономических и политических процессов.

Как и прежде, как много веков назад математика сделала новый виток, благодаря географическим открытиям и исследованиям, и вышла на путь анализа, так и сегодня жизнь диктует и задает направление развитие науки, происходит так называемый симбиоз, в котором человек выступает с одной стороны, как творец, с другой- как исполнитель и проводник накопленного опыта и знаний. На этой почве, впервые за историю развития математического образования в школе, практико-ориентированные задачи не просто входят в УМК, но и занимают значительную долю экзаменационных заданий.

Стоит отметить, что с введением ЕГЭ по математике в 2001 году, содержание таких задач в контрольно-измерительных материалах было не велико, как и прежде экзамен проверял знания по математике. С 2008 года практико-ориентированные задачи начинают наступление. Пока они разбросаны среди других заданий, не систематизированы и не несут определенной практической цели на привитие учащимся стойких навыков ориентации в сложных экономических и социальных процессах [19]. Сюда входят стандартные несложные задания на проценты (задачи на нахождение процентов от числа и числа по известной величине его процентов), задачи с физическим смыслом, где необходимо рассмотреть функциональную зависимость какого-нибудь реального процесса и выразить одну величину через другие, задачи на чтение и анализ информации, представленной диаграммой или графиком. Стоит так ж отметить, что в основном задачи практического содержания встречались на экзамене в 9

классе, в вариантах 11 класса по математике таких задач было гораздо меньше [34].

С 2011 года практико-ориентированных задач становится больше. Сначала такие задачи не выделялись в один блок, а находились среди задач алгебры. Эти задачи выделяются в отдельный блок под названием "Реальная математика". Сюда входят вышеперечисленные задачи, а также задачи на арифметическую прогрессию, задачи по теории вероятностей, практические задачи с геометрической интерпретацией (определение угла между минутной и секундной стрелкой часов, определение высоты ступенек лестницы, определение длины лестницы). Сначала такие задачи выбирались из сборников занимательных задач. Так в 2013 году среди практико-ориентированных задач по геометрии были задачи на определение высоты дерева, используя зеркало (отражение в луже) или палку, взятые из "Занимательной математики" Я. Перельмана [3].

В этом же время среди задач повышенного уровня сложности на экзамене по математике в 11 классе появляются задачи по финансовой математике. Так называемые задания с экономическим содержанием. Это не были задачи по экономике, это задачи по экономике, которые можно решить математическими методами. Учащиеся пробуют решать задачи на вклады и кредиты, узнают про различные кредитные схемы (дифференцированные платежи и аннуитетные), узнают о применении математических методов (дифференциального исчисления, векторной алгебры, графический метод решения систем линейных и нелинейных уравнений) к решению задач на оптимизацию (в которых необходимо, к примеру, минимизировать расходы и максимизировать прибыль).

На сегодняшний день практико-ориентированные задачи начинают экзамен 9 класса. Цикл практико-ориентированных задач рассматривается не просто как один из вариантов найти решение на поставленный вопрос, а по поставленной задаче решить цикл связанных задач [5].

Так, например, по плану двора, представленного на рисунке, сначала необходимо сориентироваться и дать каждому объекту на территории свой номер, согласно номеру на плане. Затем, в следующем задании необходимо рассчитать



количество упаковок плитки, которые надо приобрести хозяину домовладения, чтобы застелить дорожки от одного объекта к другому. Затем, предлагается рассчитать более дешевый способ провести отопления в доме, например, эклектическое или газифицировать его.

После этого идут задачи на проценты, теорию вероятностей и комбинаторные формулы, арифметическую и геометрическую прогрессии. Все эти задачи проверяют умение читать, понимать, анализировать информацию, представленную в разных формах: текста, таблично, графически (в виде графиков конкретных зависимостей, столбчатых и круговых диаграмм, полигонов и комбинаций этих элементов).

Так, при подготовке к ОГЭ 2021 года школьники учатся решать следующие задачи практического содержания:

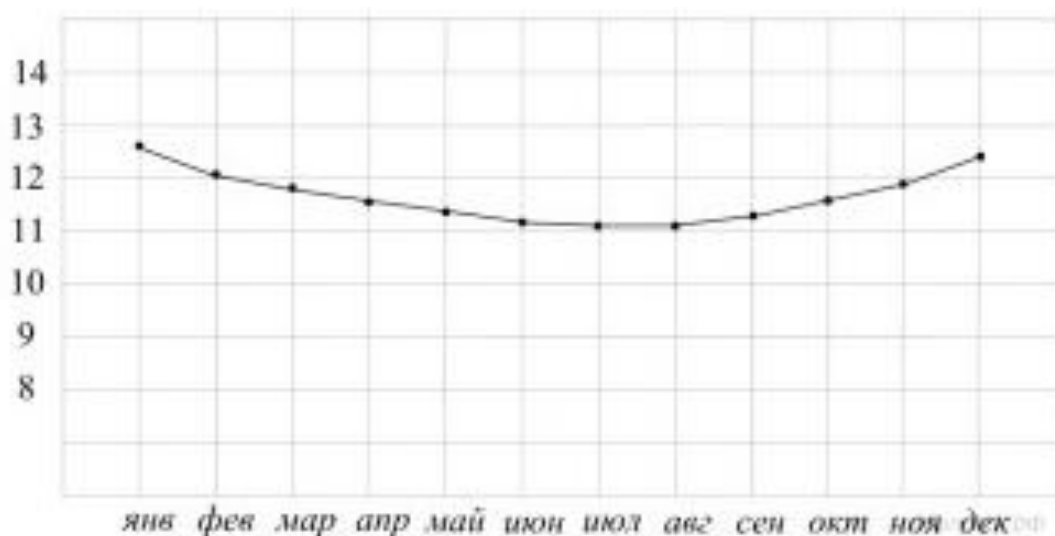
1. Задачи о приусадебном участке
2. Задачи о земледелии в различных районах родины
3. Задачи о мобильном интернете и трафике
4. Задачи о постройке теплице
5. Задачи про установку печи
6. Задачи про автомобильные шины
7. Задачи про формат листов А4
8. Задачи про планировку квартиры
9. Задачи про страхование жизни и автомобиля
10. Задачи про схемы в транспорте (метро) и кабинетах

Эти и другие задачи практического характера можно найти на сайте образовательного портала [7], открытом банке задач по подготовке к экзамену на сайте Федерального института педагогических измерений (ФИПИ) [8].

В качестве примера хочется привести пример задачи из всероссийской проверочной работы по математике в 8 классе.

Условие задачи: на рисунке 3 изображен график среднемесячной продолжительности светового дня в некоторой столице. В каком полушарии находится данный город? В каком климатическом поясе он расположен? Напишите два-

три предложения, в которых кратко выскажите и обоснуйте свое мнение по этим вопросам.



*Рисунок 3 - Пример практико-ориентированной задачи, ВПР, математика, 8 класс*

В данной задаче, несмотря на ее простоту с точки зрения отсутствия сложных математических выкладок, присутствуют моменты, которые могут смутить и представится сложным для школьника, привыкшего понимать под задачей проблему, которую надо решить, используя строго математическое правило.

Так, некоторые учащиеся поняли, что надо на звать столицу, которую они без подручных средств (атласа, карты) знать, по их мнению, не могли, и сразу оставили решение. Хотя надо было интуитивно понять, что полушарие Южное, так как в зимние месяцы световой день длиннее. Экваториальный климат, судя по незначительным колебаниям продолжительности светового дня. Или хотя бы действовать наоборот- в нашей полушарии все иначе со световым днем, значит это Южное полушарие и т.д.

## Выводы по первой главе

В настоящее время меняется взгляд на то, какой должна быть подготовка выпускника основной школы. Наряду с формированием предметных знаний и умений, школа должна обеспечить развитие у учащихся умений использовать свои знания в разнообразных ситуациях, близких к реальным. В дальнейшей жизни эти умения будут способствовать активному участию выпускника школы в жизни общества, помогут ему приобретать знания на протяжении всей жизни. Исследование PISA ставит своей целью проверку наличия таких умений, то есть подготовку молодежи к «взрослой» жизни, что отличает его от других международных исследований, основной целью которых являлась проверка определенных школьными программами предметных знаний и умений, в основном, с помощью выполнения учебных заданий мало или совсем не связанных с реальной жизнью.

Таким образом, проводимое исследование позволяет создать банк данных о состоянии знаний и умений учащихся, факторах, оказывающих влияние на результаты обучения, и состоянии дел в школе, и тенденциях изменения подготовки учащихся в разных странах.

Результаты исследований публикуются каждые три года вместе с показателями, характеризующими системы образования разных стран. Эта информация позволит странам-участницам сравнивать свои достижения с достижениями других стран и использовать результаты сравнения при определении политики в области школьного образования.

Главное отличие в конкретизации понятия математической грамотности в указанных исследованиях связано с отличиями между умениями и способностями. Но несмотря на это существенное отличие, толкования понятия математической грамотности имеют одинаковый главный признак – готовность человека применять математику в различных ситуациях, связанных с жизнью.

Именно поэтому, задания, призванные исследовать состояние математической грамотности учеников, в подавляющем большинстве имеют четко вы-

раженную прикладную направленность и их решение предусматривает, прежде всего, владение учащимися приемами деятельности прикладного характера.

В данной главе рассмотрены теоретические моменты, раскрывающие суть и содержание математической грамотности, составлены сравнительные характеристики исследований, проводимых по международной программе по оценке образовательных достижений учащихся и отечественными центрами проверки качества образования. Были раскрыты суть и принципы формирования компетенций математической грамотности на основе практико-ориентированных задач.

## **ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В 9 КЛАССЕ, НАПРАВЛЕННОГО НА РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1. Методы и средства обучения, способствующие развитию математической грамотности обучающихся**

Вследствие принятия определения математической грамотности, были представлены не типичные учебные задачи, которые используются в традиционных системах обучения и мониторинговых исследований математической подготовки, а близкие к жизненным проблемные ситуации, представленные в некотором контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики.

Математические компетентности, включающиеся в математическую грамотность, можно формировать через специально разработанную систему задач:

Группа 1 - задачи, в которых требуется воссоздать факты и методы, произвести расчеты;

Группа 2 - задания, в которых требуется установить связи и интегрировать материал из разных областей математики;

Группа 3 - задания, в которых требуется выделить в жизненных ситуациях задачу, решаемую с помощью математики, построение модели решения.

Формирование ключевых навыков с помощью задач позволяет реализовать на уроках математики подход, основанный на навыках, как способ повышения математической грамотности учащихся.

Приведенное выше описание математической грамотности в международных исследованиях и уровней ее освоения (уровней компетенции) позволяет прийти к основному выводу о том, что приоритетным направлением совершенствования математического образования является обеспечение математической грамотности высокого уровня. Именно предоставление практических и прикладных рекомендаций в области математического образования составляет суть компетентностного подхода к обучению математике. Имеется в виду нацеленность на решение жизненных проблем, на действия в реальных условиях.

Обеспечение высокого уровня компетенции математической грамотности, основано на трех методов деятельности:

- 1) использовать математику для моделирования предметов окружающего мира и взаимосвязи между ними;
- 2) оперировать определенным набором математических знаний и умений;
- 3) создавать планы решения проблем.

Компетентностно-ориентированный подход к обучению заключается как раз в сбалансированном формировании всех трех отмеченных обобщенных методов деятельности.

Проблема формирования математической грамотности требует изменения содержания аудиторной деятельности. Ученик может научиться действовать только в процессе собственного действия, а ежедневная работа учителя на уроке, выбранные им образовательные технологии формируют математическую грамотность учащихся.

Сильное усвоение материала достигается в процессе обучения, ориентированного на учащегося. Ученики должны активно участвовать на всех этапах учебного процесса: формулировать собственные гипотезы и вопросы, консультировать друг друга, ставить цели, контролировать полученные результаты [39].

Оценка, самопроверка и взаимная экспертиза имеют большое значение для улучшения качества усвоения учебного материала учащимися; они начинают чувствовать себя активными участниками процесса обучения, учатся защищать свою работу.

### ***Деятельность и технологии, способствующие развитию математической грамотности***

Одним из способов развития математической грамотности является развитие у учащихся независимого (преобразующего) мышления за счет элементов развивающего обучения, например, при работе над словесной задачей, умение работать с учебным текстом и организация учебного процесса на основе современные информационные и коммуникационные технологии.

1) Последовательность этапов математического образования определяется задачами адаптации к новым информационным технологиям и коммуникативным условиям, а решение проблем непрерывности и непрерывности образовательного процесса требует постоянной работы по совершенствованию методик и методов обучения, исследований и математическая деятельность, которая должна включать умение работать с учебными текстами:

- Прочтите текст учебника. Они предлагают на обсуждение свои гипотезы  
- отрывки из текста, которые, по их мнению, лучше всего соответствуют поставленной задаче.

- Сюжетно-ролевая игра:

- Представьте, что вы учитель и хотите познакомить студентов с этой темой. Предложите свой план изучения этой темы.

Составьте план изучения темы:

1. Название темы («Графики»).

2. Как построить график: (построить перпендикулярные лучи; отметить начало радиуса; выделить единичный сегмент на радиусе).

3. Выполняйте упражнения с графиками.

- тест по заданной теме (образовательный);

- проверить результаты тестирования, адекватность самооценки, контроль достижения цели;

- разбор задач из учебника при решении;

- организация рефлексии и оценки достижения запланированных результатов.

2) Есть два способа научить решать словесные задачи:

- традиционный: развитие умения решать конкретный тип задач.

(для решения задач, связанных с интересующим содержанием, производительностью работы ...)

- нестандартные: выполнение математического анализа словесных задач (чтобы выявить взаимосвязь между условием и вопросом, между данными и

желаемым, представить эти отношения в форме различных интерпретационных моделей).

При работе над текстовым заданием вы можете использовать следующие формы:

- Задания на выполнение математического анализа задания: цель - развитие самостоятельного мышления.

- Работа над преобразованием задачи: цель состоит в том, чтобы тренировать способность устанавливать связь в задаче между данными и желаемыми навыками в исследовательской деятельности, например, чтобы определить, как изменить данные в результате.

- Решать взаимно - обратные задачи: цель - развитие логического мышления, творческих способностей.

- Задачи творческого характера: цель - тренировать применение знаний на практике.

Используя различные методы развития математической грамотности, учащиеся развивают речь, которая позволяет им логично, точно, аргументированно и точно выражать свои мысли.

Прикладные формы развития математических навыков приводят к повышению у студентов познавательной и исследовательской активности, самостоятельного мышления, способности применять полученные знания в различных сферах жизни.

3) Использование ИКТ на уроке позволяет визуально, красочно, информативно и интерактивно представить обработанный материал учащимся, экономя при этом время учителя и ученика. Кроме того, создаются условия для того, чтобы ученик мог работать в своем собственном темпе, а преподаватель при необходимости мог общаться с учениками разнообразно и индивидуально. На таком уроке появляется возможность быстро отслеживать и оценивать результаты обучения.

Формирование математической грамотности школьников на уроках математики возможно через формирование у каждого ученика опыта социально



значимой творческой деятельности в реализации своих умений и навыков с помощью ИКТ. Необходимым условием успеха является характер обучения, основанного на деятельности, развитие у студентов самостоятельности и ответственности за результаты своей деятельности, основанной на ИКТ.

Следовательно, ученик может научиться действовать только в процессе самого действия, а повседневная работа учителя на уроке, образовательные технологии, которые он выбирает, формируют математическую грамотность учеников, соответствующую их возрастному уровню.

Развивать математическую грамотность необходимо постепенно. Регулярно включайте в ход урока задания на «изменение и зависимость», «пространство и форма», «неопределенность», «количественное мышление» и так далее.

Эти задания можно использовать по усмотрению учителя:

- Как игровой момент на уроке;
- как проблемный элемент в начале урока;
- В качестве задачи - «подтолкнуть» к созданию гипотезы для исследовательского проекта;
- В качестве задания на смену занятий на уроке;
- В качестве модели реальной жизненной ситуации, иллюстрирующей необходимость изучения концепции в классе;
- Как задача, создающая междисциплинарные связи в процессе обучения;
- Некоторые задания заставляют сформулировать свою точку зрения и найти аргументы в ее защиту;
- Вы можете собирать однотипные задания и проводить урок в соответствии с определенной образовательной технологией;
- Вы можете распределить все задания по группам и создать свой элективный курс для развития математического мышления;
- Подобные упражнения могут быть включены в школьные олимпиады, тесты по математике;

– Математические головоломки могут стать основой для внеклассной деятельности в течение десятилетия математики.

Для выполнения заданий требуется относительно небольшой объем знаний и навыков, необходимых современному математически грамотному человеку.

Это включает:

- пространственные представления;
- пространственное воображение;
- свойства пространственных фигур;
- умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различных формах (в виде таблиц, диаграмм, графиков реальных зависимостей), характерных для СМИ;
- умение работать с формулами;
- подписанные и цифровые последовательности;
- найти периметр и участки нестандартной формы;
- действия с интересом;
- использование лестницы;
- использование статистических показателей для характеристики реальных явлений и процессов;
- возможность выполнения действий с разными единицами измерения (длина, масса, время, скорость) и др.;

Возможность применить знания и навыки, полученные на занятиях, для решения задач, возникающих в повседневной практике.

Одним из основных способов обеспечения высокого уровня компетентности в математической грамотности является реализация прикладной направленности обучения математике. Без преувеличения можно утверждать, что реализация методических указаний, применяемых при обучении математике, вносит значительный вклад в решение всех основных проблем в обучении и воспитании молодежи.

## **2.2. Фрагменты уроков математики 9 класса с использованием практико-ориентированных задач и проектов**

Для реализации прикладной направленности обучения математике была выбрана экспериментальная работа на основе факультативного курса «Избранные вопросы математики».

Он предназначен для повышения эффективности подготовки учащихся 9-х классов к основному государственному экзамену по математике для основного школьного курса и обеспечивает их подготовку к получению высшего образования в средней школе.

Программа факультативных занятий совмещена со всеми учебными материалами, рекомендованными к использованию в учебном процессе. Программа элективных курсов согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных учебных планов курса математики начальной школы.

Учебный план школьного курса математики не предусматривает обобщения и систематизации по разным разделам знаний, которые учащиеся получают на протяжении всего периода обучения с 5 по 9 класс. Предмет по выбору «Избранные вопросы по математике» позволяет систематизировать и углубить знания учащихся по различным разделам математики начальной школы (арифметика, алгебра, статистика и теория вероятностей, геометрия). В этом курсе также рассматриваются нестандартные задачи, выходящие за рамки школьной программы (графики с модулями, кусочно-определенные функции, решение нестандартных уравнений и неравенств и т. д.). Знание этого материала и умение применять его на практике позволит школьникам решать различные задачи разной сложности и подготовиться к сдаче экзамена по новой форме итоговой аттестации.

Каждое занятие, как и все уроки в целом, направлено на развитие у школьников интереса к предмету, знакомство с новыми идеями и методами, расширение понимания изучаемого предмета на основном курсе и, самое главное, на рассмотрение проблемы. Этот курс знакомит студентов с математикой

как общей культурной ценностью и развивает понимание того, что математика — это инструмент для познания окружающего мира и самого себя.

Если в изучении предметов цикла естествознания эксперимент занимает очень важное место и именно в процессе эксперимента и обсуждения его организации и результатов формируются и развиваются интересы студента в этом вопросе, то в математике эквивалент эксперимента - решение задач. По сути, весь курс математики может быть построен и, как правило, основан на решении задач разной степени важности и сложности.

Элективная программа состоит из трех модулей: «Алгебра» (1 и 2 части), «Геометрия» (1 и 2 части), «Реальная математика».

Модуль 3 «Реальная математика» включает:

- интерес.
- создание математической модели по задаче.
- текстовые задачи для практического расчета.
- чтение графиков и диаграмм.
- элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.
- выражение суммы из формулы.

Когда студенты осваивают каждый модуль курса, предполагается проведение обучающих тестов и самостоятельная работа, чтобы обеспечить актуальный и тематический контроль знаний и навыков студентов. Итоговый тест проводится по окончании курса.

Практические тесты и самостоятельная работа, направленная на проверку знания базовой теоретической информации, оценивается как «пройдено» (при условии, что не менее 75% предложенных заданий выполнено) или «не выполнено». Итоговый тест разработан на основе материалов в виде ОГЭ. При разработке работы педагог может использовать материалы из библиографического списка, рекомендованного для организации подготовки к ОГЭ.

Осуществление коррекции знаний учащихся основано на мониторинге отслеживания успешности обучения. При изучении данного факультатива заполняется таблица с результатами тестов и самостоятельной работы.

Так же был проведен мониторинг уровня учебной мотивации обучающихся 9-х классов.

Экспериментальная работа проводилась на базе МАОУ СШ 154 и проводилась на базе модуля «Реальная математика», который содержит задачи части 1 КИМ ОГЭ. Практические задания подчеркивают важность овладения такими математическими навыками, как умение применять задания в практической жизни и в смежных областях. В эксперименте приняли участие учащиеся 9И класса в количестве 24 человек. Предварительно класс был разделён на 2 группы по 12 учеников в каждой (контрольную и экспериментальную).

**Цель экспериментальной работы:** провести начальную диагностику уровня развития математической грамотности и уровня мотивации обучающихся 9И класса элективных занятиях, провести курсы занятий, основанные на практико-ориентированных задачах, провести повторные диагностики, разработать рекомендации, направленные на формирование математической грамотности на уроках математики.

Экспериментальная работа включала в себя несколько этапов:

1) на первом этапе был изучен теоретический материал по теме исследования, подобраны задания для диагностики уровня развития математической грамотности и уровня мотивации обучающихся 9И класса на уроках математики;

2) на втором этапе учащимся 9И класса, принявшим участие в нашей экспериментальной работе, с целью диагностики уровня развития математической грамотности и мотивации, были предложены для выполнения задания. Также на данном этапе был проведён анализ полученных результатов и был выявлен уровень развития у учащихся математической грамотности и мотивации на уроках математики;

3) на третьем этапе экспериментальной работы были проведены несколько элективных курсов, целью которых было изучить методы, формы, приемы формирования умений решать текстовые задачи.

4) на четвертом этапе была проведена повторная диагностика, которая показала результат усвоения программы курсов, а также уровень развития математической грамотности и мотивации на данном этапе подготовки к ОГЭ. Так же был проведен анализ полученных данных.

5) на пятом этапе экспериментальной работы были разработаны рекомендации, направленные на формирование математической грамотности и мотивации у учеников 9И класса на уроках математики.

В ходе диагностической работы на формирование математической грамотности были предложены 6 задач, за каждое верно решенное задание, выставлялся один балл.

Критерии оценивания:

- Одно - два верных решений – низкий уровень успеваемости;
- Три - четыре верных решения – средний уровень успеваемости;
- Пять - шесть верных решений – высокий уровень успеваемости.

Задания, которые были предложены учащимся 9И класса, для диагностической работы:

### **Задача №1**

Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответе нужно записать число 51118).

Мобильный интернет	4 Гб	3,25 Гб	2,25 Гб	2 Гб
Номер месяца				

На рисунке 1 точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точ-

ки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.

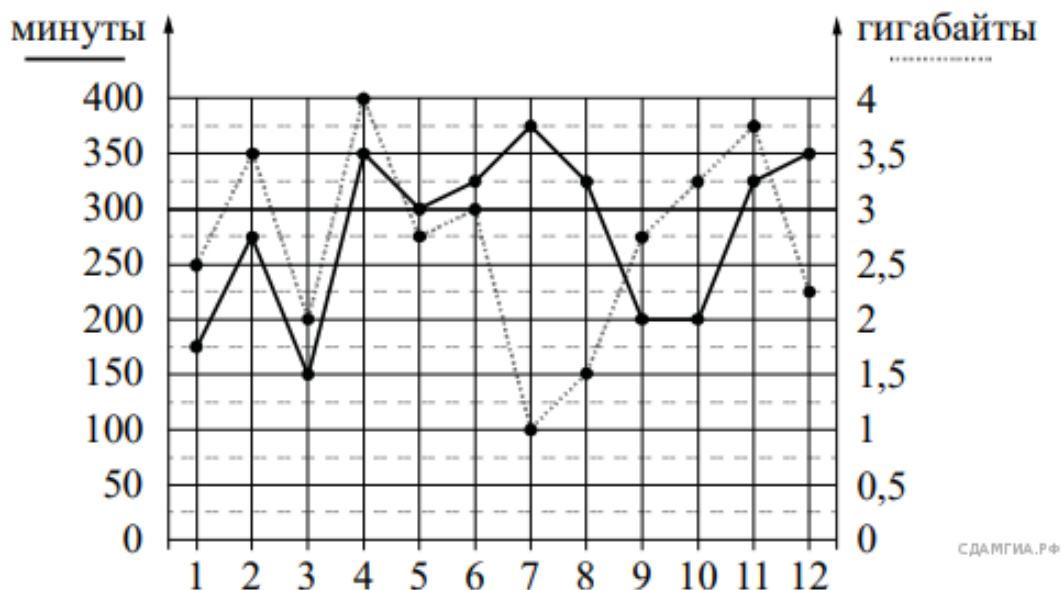


Рисунок 1

В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет СМС, включающий 120 СМС в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 Гб
СМС	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.

**Решение:**

Пунктирной линией на графике показан трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных за каждый месяц года. Из рисунка видно, что 4 Гб было потрачено в четвертый месяц, 3,75 Гб — потрачено в одиннадцатый, 2,25 Гб — в двенадцатый, 2 Гб — в третий.

Ответ: 411123.

### Задача №2.

Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

Объекты	Магазин	Фитнес-центр	Мастерская	Дом, где живёт Олег
Цифры				

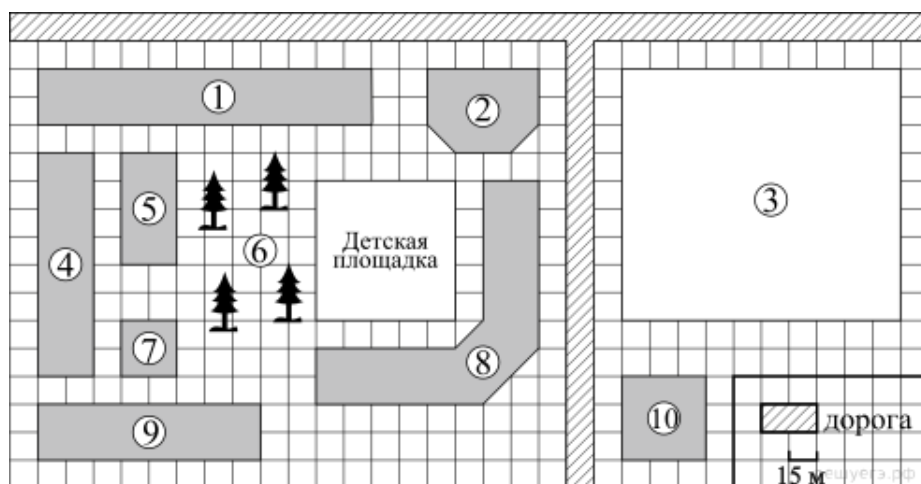


Рисунок 2

На плане (см. Рис. 2) показана часть города, в которой проживает Вика. Сторона каждой ячейки на плане 15 м. Недалеко от дома Вики, обозначенным на карте цифрой 4, находится одноэтажный магазин площадью  $900 \text{ м}^2$  и фитнес-центр. В 15 метрах от магазина находится дом, в котором живет однокурсник Вики Артем. Дом, в котором живет Олег, находится в 30 метрах от детской площадки. Если вы выйдете из фитнес-центра, пересечете небольшой еловый лес, обозначенный цифрой 6, и детскую площадку, вы окажетесь в угловом доме, где живет дедушка Вики. Рядом мастерская по ремонту бытовой техники.



Через дорогу от дедушкиного дома находится рынок, а неподалеку - мебельный центр общей площадью  $2025\text{м}^2$

**Решение.**

Рядом с домом Вики, номер 4 на карте, находится магазин площадью  $900\text{м}^2$  на одном уровне и фитнес-центр. Это означает, что магазин обозначен цифрой 7, а фитнес-центр - цифрой 5. В 30 м от детской площадки находится дом, где живет Олег. Поэтому дом, в котором живет Олег, отмечен цифрой 1. Если вы выйдете из фитнес-центра, пройдете небольшой еловый лес, обозначенный цифрой 6, и детскую площадку, вы окажетесь в угловом доме, где живет дедушка Вики. Рядом - мастерская по ремонту бытовой техники. Это означает, что мастерская отмечена цифрой 2.

Ответ: 7521.

**Задача №3.**

Детскую площадку решили покрыть резиновой плиткой размером  $1\text{ м} \times 1\text{ м}$  каждая (рисунок 2). Плитка продаётся упаковками по 16 штук. Какое минимальное количество упаковок плитки необходимо приобрести?

Ответ \_\_\_\_\_

**Решение.**

Найдём площадь детской площадки:

$15 \cdot 5 \cdot 15 \cdot 5 = 5625\text{ м}^2$ . Одна плитка имеет площадь  $1\text{ м}^2$ . Значит, потребуется  $\frac{5625}{16} = 351,56$  упаковок плитки. Таким образом, необходимо приобрести 352 упаковки плитки [19].

Ответ: 352.

**Задача №4.**

Компания выбирает участок для строительства гостиницы: в центре города или на окраине города. Стоимость прокладки 1 метра коммуникаций - 500 руб. В отеле планируется снять 500 номеров. В таблице указана стоимость земли, стоимость строительства гостиницы и средняя стоимость номера.

Место	Цена земли (млн руб.)	Цена строительства (млн руб.)	Длина коммуникаций (м)	Стоимость номера (руб./сутки)
Центр	58,2	136	200	3200
Окраина	11,3	128	2800	2800

Рассмотрев оба варианта, компания выбрала для строительства центр города. Через сколько дней после начала сдачи номеров (при полной загрузке гостиницы) более высокая стоимость номеров компенсирует разницу в стоимости земли, строительства и размещения коммуникаций [19]?

Ответ \_\_\_\_\_

### Решение.

Стоимость постройки гостиницы в центре города равна  $58\,200\,000 + 136\,000\,000 + 200 \cdot 5500 = 1\,950\,300\,000$  рублей. Стоимость постройки гостиницы на окраине города равна  $11\,300\,000 + 128\,000\,000 + 2800 \cdot 5500 = 154\,700\,000$  рублей. Разница в стоимости составляет  $1\,950\,300\,000 - 154\,700\,000 = 40\,600\,000$  рублей. Разница в стоимости номера составляет  $(3200 - 2800) \cdot 500 = 200\,000$  рублей.

Значит, более высокая стоимость номеров компенсирует разность в стоимости земли, строительства и прокладывания коммуникаций через  $\frac{40\,600\,000}{200\,000} = 203$  дня.

Ответ: 203.

### Задача №5.

Семья из трех человек едет из Петербурга в Вологду. Можно поехать поездом или на машине. Билет на поезд на одного человека стоит 660 рублей. Автомобиль потребляет 8 литров бензина на 100 километров, расстояние по трассе - 700 км, а цена бензина - 19,5 рубля за литр. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую поездку на троих?

Ответ \_\_\_\_\_

### Решение:

Стоимость поездки на поезде для троих человек будет составлять  $660 \cdot 3 = 1980$  руб. Расход бензина на 700 км пути составит 7 раз по 8 литров т. е. 56 литров. Его стоимость  $56 \cdot 19,5 = 1092$  руб. Стоимость самой дешевой поездки составляет 1092 рубля.

Ответ: 1092.

### **Задача №6.**

На экзамене 25 билетов, Сергей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Ответ \_\_\_\_\_

Сергей выучил  $25 - 3 = 22$  вопроса. Поэтому вероятность того, что ему попадётся выученный билет равна  $22/25=0,88$

Ответ: 0,88.

В ходе диагностической работы на измерение уровня учебной мотивации было предложено заполнить анкету.

### *Анкета*

Дата. \_\_\_\_\_ Ф.И. \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_.

### **Дорогой друг!**

Внимательно прочитай каждое неоконченное предложение и варианты ответов к нему. Подчеркни два варианта ответов, которые совпадают с твоим собственным мнением.

#### **1.**

#### **1. Обучение в школе и знания необходимы мне для...**

а) получения образования; б) поступления в вуз; в) будущей профессии; г) ориентировки в жизни; д) того, чтобы устроиться на работу.

#### **2. Я бы не учился, если бы...**

а) не было школы; б) не жил в России; в) не воля родителей; г) не получал знания; д) не жил.

#### **3. Мне нравится, когда меня хвалят за...**

а) хорошие отметки; б) успехи в учебе; в) приложенные усилия; г) мои способности; д) выполнение домашнего задания; е) мои личные качества.

## 2.

### 4. Мне кажется, что цель моей жизни...

а) работать, жить и наслаждаться жизнью; б) закончить школу; в) доставлять пользу людям; г) обучение.

### 5. Моя цель на уроке...

а) усвоить что-то новое; б) пообщаться с друзьями; в) слушать учителя; г) получить хорошую оценку; д) никому не мешать.

### 6. При планировании своей работы я...

а) тщательно обдумываю ее; б) сравниваю ее с имеющимся у меня опытом; в) сначала стараюсь понять ее суть; г) стараюсь сделать это так, чтобы работа была выполнена полностью; д) обращаюсь за помощью к старшим; е) сначала отдыхаю.

### 7. Самое интересное на уроке — это...

а) общение с друзьями; б) общение с учителем; в) изучение новой темы; г) объяснения учителем нового материала; д) получать хорошие отметки; е) отвечать устно.

## 3.

### 8. Я изучаю материал добросовестно, если...

а) он для меня интересен; б) у меня хорошее настроение; в) меня заставляют; г) мне не дают списать; д) мне надо исправить плохую отметку; е) я его хорошо понимаю.

### 9. Мне нравится делать уроки, когда...

а) ничто меня не отвлекает; б) они несложные; в) остается много свободного времени, чтобы погулять; г) я хорошо понимаю тему; д) нет возможности списать; е) всегда, так как это необходимо для глубоких знаний.

Спасибо за ответы!

**Обработка результатов**

Предложения 1, 2, 3, входящие в содержательный блок I диагностической методики, отражают такой показатель мотивации, как личностный смысл учения.

Предложения 4, 5, 6 входят в блок II и характеризуют другой показатель мотивации — способность к целеполаганию.

Блок III анкеты (предложения 7, 8, 9) указывает на иные мотивы. Каждый вариант ответа в предложениях названных блоков обладает определенным количеством баллов в зависимости от того, какой именно мотив проявляет себя в предлагаемом ответе (табл.). Внешний мотив — 0 баллов. Игровой мотив — 1 балл. Оценочный мотив — 2 балла. Позиционный мотив — 3 балла. Социальный мотив — 4 балла. Учебный мотив — 5 баллов.

Таблица. Ключ для показателей I, II, III мотивации

Номера предложений и баллы, им соответствующие	Варианты ответов						Показатели мотивации
	а	б	в	г	д	е	
1	5	4	4	3	4	-	I
2	0	3	0	5	4	-	
3	2	2	5	2	5	3	
4	3	0	4	5	-	-	II
5	5	1	3	2	0	-	
6	5	3	5	3	0	1	
7	1	3	5	4	2	3	III
8	3	1	0	0	2	5	
9	0	3	1	3	0	5	

Результаты, полученные в ходе диагностики учеников 9 «И» класса представим в следующем параграфе.

Для лучшего усвоения модуля «Реальная математика» было проведено шесть элективных занятий на основе календарно-тематического планирования.

### Календарно-тематическое планирование

№ занятия	№ занятия в теме	Тема занятия	Дата	
			План	Факт
<i>Графики и диаграммы. Текстовые задачи (3 часа)</i>				
20	1	Чтение графиков и диаграмм.		
21	2	Текстовые задачи на практический расчет.		

№ за- нят	№ заня- тия в теме	Тема занятия	Дата	
			План	Факт
22	3	Простейшие текстовые задачи.		
<i><b>Реальная планиметрия. Теория вероятностей (2 часа)</b></i>				
23	1	Решение задач практической направленности.		
24	2	Элементы комбинаторики и теории вероятностей.		
25	1	<i>Обобщающий тест модуля «Реальная математика».</i>		

### **1 этап: Анализ текста задачи.**

В педагогической практике встречается ситуация, когда объясняющий пытается показать ученику решение проблемы, но на определенном этапе объяснения оказывается, что ученик забыл содержание проблемы, и поэтому все усилия были предприняты напрасно. Чтобы исключить такие ситуации и «принять» проблему, т.е. понять ее и приступить к ее математизации, необходимо, чтобы ему были известны все слова из этой задачи [41].

#### **1 шаг.**

После первого прочтения задачи, необходимо выписать все слова, которые учащемуся могут быть непонятны и дать им пояснение.

#### **Шаг 2.**

После того, как все смыслы уточнены, необходимо учащимся еще раз прочитать задачу и ответить на вопрос

#### **О чем задача?**

Ответ на данный вопрос учащимися должен дать понять учителю, что сюжет задачи понятен и принят учащимися.

#### **Шаг 3.**

Далее обращаясь к тексту задания, выписываются все числовые характеристики, встретившиеся в задании, и, поясняется, что означает каждая из них.

#### **Шаг 4.**

Обращаясь к тексту задачи, учащиеся отвечают на вопрос:

- О чем задача?

- Что в ней дано?
- Какой вопрос задачи?

## **2 этап: Интерпретация условия задачи**

**Шаг 1.** Это составление по условию задачи краткой записи, схемы, чертежа, рисунка и т.д.

В задаче на математическую грамотность обязательно представить ситуацию как она происходит в реальности – постараться смоделировать опору на жизненный опыт.

Не существует определенной формы стенографии для постановки задачи. Но требования к его составлению выделяются следующим образом:

- короткая заметка должна наглядно отображать взаимосвязь между значениями и соответствующими числовыми данными задачи;
- на основе короткой заметки учащиеся должны уметь самостоятельно воспроизвести состояние задачи.

Итак, при расстановке всей информации на схеме, выясняем, как связаны между собой числовые характеристики.

Таким образом, краткая запись является результатом фиксации проведенного анализа текста задачи. Она служит не только хорошей формой, организующей глубокий планомерный анализ задачи, но и неплохим средством для ее осознания, для ясного представления зависимостей между данными и искомыми, для облегчения поиска решения задачи [12].

**Шаг 2.** После того, как на схеме, чертеже, рисунке обозначены данные и связи между ними, выясняем: есть ли в тексте задания лишняя информация? Есть ли противоречивая информация?

Если есть лишняя информация, значит, предлагаем сформулировать условие задачи без лишней информации.

## **3 этап. Поиск способа решения задачи.**

Управление учащимися в классе с помощью вопросов — это гибкий методологический метод. Вопросы позволяют выполнять самые разные работы по развитию учеников в кратчайшие сроки: они учат находить различия и сходства

в объектах и явлениях, сопоставлять факты с доказательствами, мобилизовать предыдущий опыт и знания и так далее.

Для решения задач вопросы учителя должны соответствовать определенным требованиям:

- должен быть кратким и точным;
- задавать вопросы в логической последовательности с постепенным увеличением сложности;
- вопрос не следует повторять до того, как студенты ответят;
- нет необходимости задавать один и тот же вопрос в разных эссе;
- вопросы должны соответствовать принципу от общего к частному;
- вопросы должны быть достаточно емкими для целостного восприятия, поскольку чрезмерная фрагментация изучаемого материала нарушает его логическую целостность, а слишком обобщенные вопросы могут скрыть ситуацию, которую следует обсудить со студентами;
- вопросы не должны требовать от учащихся односложных ответов (преподаватель может использовать вспомогательные, дополнительные, наводящие вопросы, позволяющие продолжить обсуждение изучаемой проблемы;
- если вопрос задается всему классу, после голоса должна быть пауза;
- вопрос должен пробуждать мышление учащихся, развивать их мышление, заставлять их думать и так далее.

### ***Общие методы поиска решения задачи.***

Необходимым условием решения сложной задачи является умение решать простые задачи, к которым сводится любая сложная задача. При таком навыке вся проблема состоит в том, чтобы найти ряд простых задач, решение которых приведет к выполнению требования основной задачи. Здесь есть два пути решения: синтетический и аналитический (по Н.В. Метельскому).

Часто при решении сложной задачи многие студенты берут любые данные из условия задачи и добавляют к ней некоторые из оставшихся данных. Если эти данные образуют простую задачу, то она решается, если простая задача



не сработала, они образуют другую пару данных, и в результате решения первой простой задачи получаются первые вспомогательные данные. Используя вспомогательные данные и любые другие данные основной проблемы, решите вторую простую задачу и получите вторые вспомогательные данные и так далее, пока не будет получена такая простая задача, результатом которой будет желаемая главная задача. Это синтетический метод решения проблем [7].

Синтетический метод широко используется при решении арифметических задач. Основным недостатком синтетического метода является отсутствие какого-либо критерия в вопросе о том, с каких данных начинать решение и с каких вспомогательных величин определять, какие простые задачи решать в будущем для решения основной проблемы. Этот метод не подходит для поиска новых решений и мало помогает учащимся научиться самостоятельно решать проблемы, логически рассуждать и мыслить продуктивно. Используя синтетический метод, студенты часто выполняют ненужную работу, а иногда слабый ученик может предложить бессмысленные действия. Единственное, на что в какой-то мере можно положиться синтетическим методом, — это предыдущий опыт учащегося в решении задач, аналогии, ассоциации, которые может вызвать решаемая проблема. В этом случае анализ также оказывает ученикам некоторую помощь, которая проявляется в скрытой, секретной форме.

Достоинством синтетического метода является его компактность, достигаемая при представлении готовых решений, полученных в процессе синтетических или аналитических исследований.

Несмотря на слабую исследовательскую и дидактическую эффективность синтетического метода, он популярен среди школьников и даже учителей, поскольку очень прост и не требует больших умственных усилий.

В аналитическом методе решения отправляются не из состояния проблемы, как это делается в синтетическом методе, а из ее требования, вопроса. Это характерно для всех разновидностей аналитического метода решения задач.

Решение задач аналитическим методом начинается с постановки следующего вопроса, относящегося к требованию решаемой задачи: «Что вам

нужно знать, чтобы ответить на вопрос этой проблемы (выполнить ее требование)?» Для правильного ответа на поставленный вопрос необходимо знать эти проблемы и учитывать те зависимости, которые связывают их с нужным номером.

Если после внимательного ознакомления учащегося с условием и требованием задачи путь решения для него очевиден или почти очевиден, лучше всего искать решение синтетическим методом. Аналитический метод используется, когда задача достаточно сложная и прошлый опыт студента не подсказывает план решения или примерное направление исследования.

### **Способы рассуждений при организации поиска решения задач**

Основываясь на аналитических и синтетических методах решения проблем, при поиске решения проблемы используются два основных метода рассуждений: аналитический (анализ) и синтетический (синтез). Однако на практике для решения проблемы часто используется аналитико-синтетический метод.

Анализ означает способ рассуждений от общего к частному (анализ - разбиение на компоненты), поэтому при поиске решения проблемы от вопроса к данным применяется аналитический способ.

Синтез означает способ рассуждать от частного к общему (синтезировать - получать из частей). В задачах это метод поиска решения из данных в вопрос, однако этот метод нельзя назвать чисто синтетическим, потому что перед получением метода поиска решения из данных в вопрос эти данные должны быть сначала извлечены из задачи, например, проанализировать состояние проблемы.

Сам метод решения проблемы — это цепочка рассуждений, основанная на анализе и синтезе. Организуя с детьми поиск решения задач, педагог должен переосмыслить систему специально подобранных вопросов, которые используются для организации выбора решения задачи. Эти вопросы не должны приводить к самостоятельному выбору решения. Поиск решения сложной проблемы заканчивается планом решения. Если вы ищете решение проблемы с одно-

временным созданием схемы решения, то план решения отслеживается непосредственно по схеме.

### Фрагменты уроков

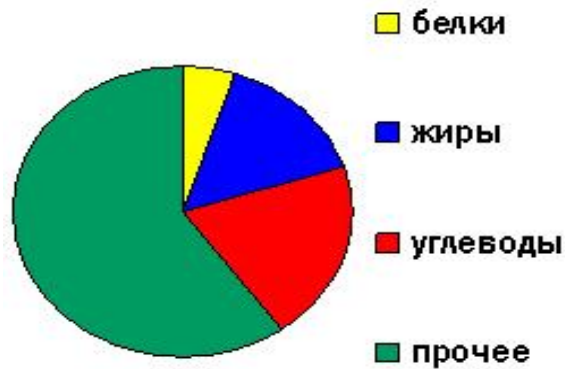
Первое занятие на тему «Чтение графиков и диаграмм».

<b>Класс</b>	9 класс
<b>Раздел</b>	Алгебра «Статистика»
<b>Тема</b>	«Чтение графиков и диаграмм»
<b>Тип урока</b>	Урок систематизации знаний
<b>Этап урока</b>	Постановка учебной задачи, целей урока Составление плана, стратегии по разрешению затруднения.
<b>Обоснование выбора класса, раздела, темы, типа урока и этапа урока, в который Вы включаете данную задачу.</b>	Все необходимые знания и умения для решения данной задачи, сформированы у учащихся 9 класса, выбранная тема напрямую относится к типу задачи. Урок систематизации знаний наиболее подходящий, так как все математические аппараты, применяемые в решении задачи, ученикам уже известны, остается построить алгоритм действий по устранению затруднений. Изучение темы продолжается в условиях решения задачи, которая является применением знаний в новой жизненной ситуации.

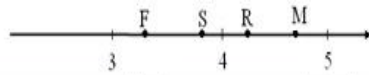
Фрагмент урока работы с задачей, направленной на формирование математической грамотности.

Этап урока	Время	Деятельность учителя	Деятельность ученика
1 этап	10 мин	<p><b>Организационный момент</b> Добрый день, уважаемые ребята! Наш урок я хочу начать словами Декарта Эпиграф: «Я мыслю, следовательно, существую». Декарт - Ребята, скажите, какая цель стоит перед вами? Какая задача? И не случайно тема сегодняшнего урока: «Подготовка к ОГЭ по математике» Какая будет цель нашего урока?</p> <p>Вопросы к учащимся: 1. Из каких модулей состоит тест вашей экзаменационной работы? 2. Что представляет модуль «Реальная математика»?</p> <p><b>Устный счет</b> 3. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Опре-</p>	<p>(продолжить работу по подготовке к ОГЭ)</p> <p>1. (Модуль «Алгебра», модуль «Геометрия», Модуль «Реальная математика»)</p> <p>2. (задачи с практическим содержанием)</p>

делите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает. (К прочему относятся вода, витамины, минералы и др.)



4. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{14}$ . Какая это точка?



1.	M	2.	N	3.	P	4.	Q
----	---	----	---	----	---	----	---

3. (Ответ: прочее)

4. (Ответ: S)

2 этап

10  
мин

**Разбор представленной задачи.**

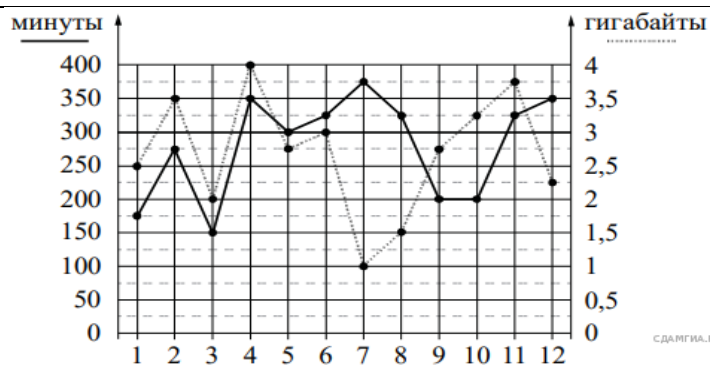
Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета.

Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответе нужно записать число 51118).

Мобильный интернет	2,5 Гб	3 Гб	3,25 Гб	1 Гб
Номер месяца				

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.

Читают задачу



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет СМС, включающий 120 СМС в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 Гб
СМС	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.

### 1. Разберем возможные непонятные слова:

«Мобильный интернет» - технология для подключения к сети Интернет с помощью мобильного телефона.

«Исходящие вызовы» - исходящее соединение абонентов.

«Трафик» - о количестве информации в компьютерных сетях в направлении к пользователю (входящий т.) и обратно (исходящий т.) за определённый период времени.

«Гигабайт» - единица измерения количества информации; может обозначать 10<sup>9</sup> (1 000 000 000) или 2<sup>30</sup> (1 073 741 824) байт.

«Тариф» - система ставок платы за различные производственные и непроизводственные услуги, предоставляемые компаниям, организациям, фирмам

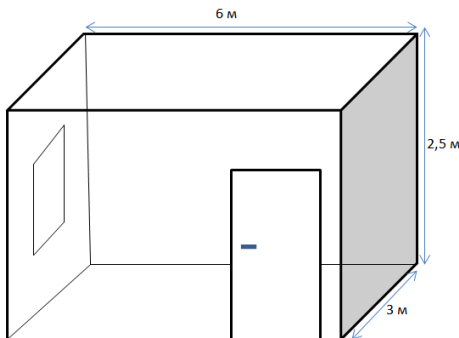
1. Обсуждение непонятных слов.
2. Задача о том, как расходует абонент минуты и гигабайты интернета в течении года.
3. Указание на графике гигабайтов и минут, потраченных за каждый месяц.
4. Все важные данные, необходимые для решения задач указаны на графике (по правой вертикали - гигабайты, по горизонтали - месяцы)

		<p>и учреждениям.</p> <p>«Абонентская плата» -оплата услуг за определенный период времени. (месяц)</p> <p>«Безлимитные вызовы» - услуги, за которые не взимается оплата.</p> <p><b>2. Еще раз читаем задачу и отвечаем на вопрос, о чем задача?</b></p> <p><b>3. Что изображено на графике?</b></p> <p><b>4. Какие важные данные даны в задаче, необходимые для ее решения?</b></p>	
3-4 этапы	10 мин	<p><b>Учитель выступает в роли консультанта, задает наводящие вопросы, корректирует ход работы учащихся.</b></p> <p><b>1. Есть ли в задаче лишние данные?</b></p> <p><b>2. Как определить в каком месяце было потрачено 2,5 Гб?</b></p> <p><b>3. Как определить в каком месяце было потрачено 3 Гб?</b></p> <p><b>4. Как определить в каком месяце было потрачено 3,25 Гб?</b></p> <p><b>5. Как определить в каком месяце было потрачено 1 Гб?</b></p> <p><b>6. В каком месяце было потрачено 2,5 Гб?</b></p> <p><b>7. В каком месяце было потрачено 3 Гб?</b></p> <p><b>8. В каком месяце было потрачено 3,25 Гб?</b></p> <p><b>9. В каком месяце было потрачено 1 Гб?</b></p> <p><b>Записываем верные ответы в таблицу.</b></p> <p><b>Есть ли другие решения данной задачи?</b></p>	<p><b>Составляет план решения задачи, приступает к выполнению задачи, предлагает свое решение задачи, обсуждение решение, проверяет ответ, вносит возможные поправки, предложение учащимся другого решения задачи.</b></p> <p>1. Да, для решения этой задачи можно воспользоваться только графиком.</p> <p>2. Найти значение 2,5 справа по вертикале. Найти точку, относящуюся к пунктирной линии со значением 2,5. Определить по горизонтали какой месяц относится к данной точке.</p> <p>3. Аналогично.</p> <p>4. Аналогично.</p> <p>5. Аналогично.</p> <p>6. 1</p> <p>7. 6</p> <p>8. 10</p> <p>9. 7</p>

			<p>Записывают верные ответы. Нет, данная задача решается только с помощью графика.</p>										
<p>5 этап</p>	<p>10 мин</p>	<p><b>Предлагаю вам решить подобную задачу самостоятельно, сверив ответы в конце занятия.</b></p> <p><b>Задача №1</b></p> <p>Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета.</p> <p>Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август в ответе нужно записать число 51118).</p> <table border="1" data-bbox="395 929 1090 1052"> <tr> <td>Мобильный интернет</td> <td>3 Гб</td> <td>3,75 Гб</td> <td>4 Гб</td> <td>1,5 Гб</td> </tr> <tr> <td>Номер месяца</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.</p> <p>В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;</li> </ul>	Мобильный интернет	3 Гб	3,75 Гб	4 Гб	1,5 Гб	Номер месяца					<p><b>Учащиеся решают задачи самостоятельно, после сверяют ответы.</b></p>
Мобильный интернет	3 Гб	3,75 Гб	4 Гб	1,5 Гб									
Номер месяца													

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;</li> <li>• пакет СМС, включающий 120 СМС в месяц;</li> <li>• безлимитные бесплатные входящие вызовы.</li> </ul> <p>Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Исходящие вызовы</td> <td style="width: 50%;">3 руб./мин.</td> </tr> <tr> <td>Мобильный интернет (пакет)</td> <td>90 руб. за 0,5 Гб</td> </tr> <tr> <td>СМС</td> <td>2 руб./шт.</td> </tr> </table> <p>Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.</p> <p><b>Ответ: 61148</b></p>	Исходящие вызовы	3 руб./мин.	Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 Гб	СМС	2 руб./шт.		
Исходящие вызовы	3 руб./мин.									
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 Гб									
СМС	2 руб./шт.									

Второе занятие на тему: «Текстовые задачи на практический расчет».  
Представлен фрагмент урока с этапами разбора подобной задачи.

<p><b>Формулировка задачи</b></p>	<p>Стены комнаты необходимо оклеить обоями. На рисунке изображен план прямоугольной комнаты и этикетка обоев. Сколько рулонов обоев понадобится для оклейки стен комнаты, если размер окна 1 м x 1 м, а размер двери 2 м x 1 м?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>ООО "Эрисман"</b>      АРТИКУЛ №:</p> <p>140203      <b>3786-4</b></p> <p>Московская область, г. Вознесенск, ул. Советская, д. 2      Тип-2 тесненные, тел. +7(495)543-91-61      окрашенные</p> <p>Обои бумажные</p> <p><b>Длина полотна: 10,05 м ± 1,5 %</b>  <b>Ширина полотна: 1000 мм ± 2 мм</b></p> </div>
<p><b>1 этап</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «этикетка» - средство маркировки товара, отдельный ярлык, прикрепляемый к упаковке или на самом товаре в виде наклейки, бирки.</li> <li>«рулон»- Трубка гибкого материала, свернутого для хранения в данном случае обоев.</li> <li>2. Задача о том, что нужно подсчитать количество рулонов, необходимое для оклейки стен комнаты.</li> <li>3. 3м-ширина комнаты 6м-длина комнаты</li> </ol>



	<p>2,5 м -высота потолка  1000 мм ± 2 мм- ширина полотна обоев  10,05 м ± 1,5% - длина полотна  2м на 1 м- площадь двери  1 м на 1м – площадь окна</p> <p>4. О чем задача? (о количестве рулонов обоев, которые нужны для оклейки стен комнаты)</p> <p>Что дано в задаче? (план, по которому можно определить площадь стен комнаты, размеры окна и двери и этикетка обоев, по которой можно определить площадь одного рулона обоев)</p> <p>Что необходимо найти в задаче? (количество рулонов обоев, необходимых для поклейки всей площади стен в комнате)</p>
<p><b>2 этап</b></p>	<p>Как найти площадь стен комнаты? (найти площадь каждой стены и сложить)</p> <p>Какую площадь будем оклеивать обоями? (площадь комнаты минус площадь объектов, которые не требуют оклейки обоями (дверь, окно))</p> <p>Как найти площадь одного рулона? (длину рулона обоев умножить на ширину)</p> <p> Площадь стен <math>\left. \begin{array}{l} 6\text{м} \times 2,5\text{м} - 2\text{шт} \\ 3\text{м} \times 2,5\text{м} - 2\text{шт} \end{array} \right\} + S_1\text{-стен}</math>  площадь двери <math>2\text{м} \times 1\text{м}</math>  площадь окна <math>1\text{м} \times 1\text{м}</math> <math>\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} + S_2\text{-двери и окна}</math>  площадь одного рулона обоев <math>10,05 \pm 1,5\% \times 1000 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм} - S_3</math> </p>
<p><b>3 этап</b></p>	<p>В чем вопрос задачи? (найти необходимое количество рулонов обоев)</p> <p>Можем ли мы сразу на него ответить? (нет)</p> <p>Что для этого нужно найти? (площадь стен комнаты и площадь обоев)</p> <p>Что нужно учесть при нахождении площади стен? (что дверь и окно не оклеивается обоями)</p> <p>Что нужно для нахождения площади одного рулона обоев? (длину умножить на ширину)</p> <p>Будем ли учитывать погрешность в размере обоев, которая указана на этикетке? (да)</p> <p>Для чего она нам нужна? (чтобы определить минимальное количество рулонов обоев, необходимых чтобы оклеить всю площадь стен.)</p> <p>После определения площади стен и минимальной площади рулона, сможем найти количество рулонов, которое нам необходимо? (да)</p> <p>Как? (площадь стен поделим на площадь одного рулона обоев)</p> <p>Какое число мы можем записать в ответе? (только целое число, так как рулоны продаются поштучно)</p>

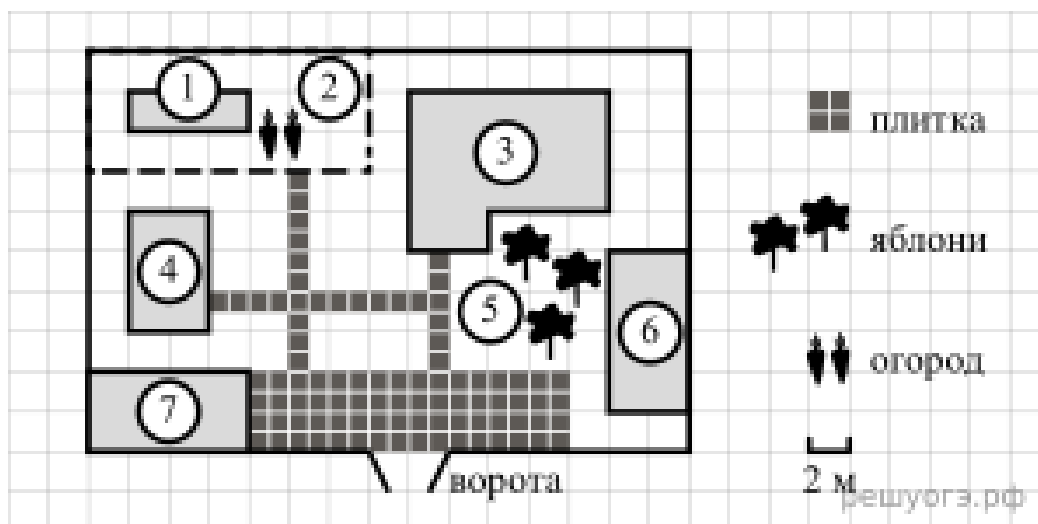
<b>4 этап</b>	<p>Вычислим площадь стен, которые нужно оклеить. (площадь стен минус площадь двери и окна)</p> <p>Вычислим площадь стены, которую можно оклеить одним рулоном обоев. (площадь рулона обоев с учетом погрешности)</p> <p>Находим необходимое количество рулонов. (делим площадь стен на площадь одного рулона и округляем в большую сторону до целого числа.)</p>
<b>5 этап</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Найдем площадь стен комнаты: <math>(6*2,5+3*2,5)*2-(1*1+2*1)=45-3=42 \text{ м}^2</math></li> <li>2) Наименьшая площадь рулона обоев: <math>(10,05-10,05*0,015)*(1-0,002)=9,9*0,998=9,88 \text{ м}^2</math></li> <li>3) Ищем необходимое количество рулонов: <math>42 : 9,88 = 4,25</math> рулонов</li> </ol>
<b>6 этап</b>	Ответ: 5 рулонов (так как рулоны продаются поштучно)
<b>7 этап</b>	<p>Ответ можно прикинуть. Так как в рулоне примерно 10 метров, а высота потолка 2,5 м, это означает, что одного рулона хватит примерно на 4 метровых полоски. Это означает, что один рулон занимает 4 метра по периметру. А периметр комнаты <math>6*2+3*2=18</math> метров. <math>18/4=4,5</math> рулонов. Ответ верный.</p>

Далее были проведены занятия на темы:

**«Простейшие текстовые задачи».** Пример подобной задачи:

1. *Участок.*

Прочитайте внимательно текст и выполните задание.



На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Авдеево, 3-й Поперечный пер., д. 13 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок справа от ворот находится баня, а слева — гараж, отмеченный на плане цифрой 7. Площадь, занятая гаражом, равна 32 кв. м.

Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и бани, на участке имеется сарай (подсобное помещение), расположенный рядом с гаражом, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2). Перед жилым домом имеются яблоневые посадки.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 м и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между баней и гаражом имеется площадка площадью 64 кв. м, вымощенная такой же плиткой.

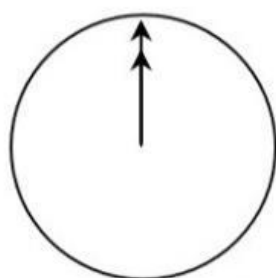
К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение.

Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом [12]?

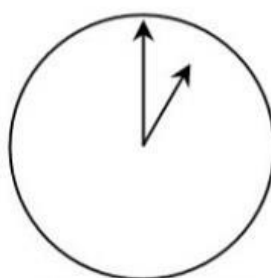
## 2. Ретранслируемый интренет-чат

Марк (из Сиднея, Австралия) и Ганс (из Берлина, Германия) часто общаются онлайн в чатах. Чтобы начать общение, им необходимо зайти в Интренет в одно и то же время.

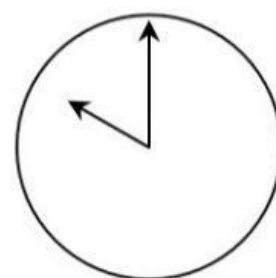
Чтобы выбрать подходящее время, Марк нашел следующие циферблаты разных часовых поясов:



Гринвич, 00:00



Берлин, 01:00



Сидней, 10:00

*Вопрос 1: ретранслируемый интренет-чат*

Когда в Сиднее 19:00, который час в Берлине [2]?

Ответ: \_\_\_\_\_

*Вопрос 2: ретранслируемый интренет-чат*

Марк и Ганс не могут общаться с 09:00 до 16:30 по их местному времени, потому что в это время они в школе. Кроме того, с 23:00 до 07:00 по их местному времени они не смогут пообщаться, потому что они спят в это время.

В котором часу Марк и Ганс смогут пообщаться? Запишите местное время в таблицу [2].

Город	Время
Сидней	
Берлин	

**«Решение задач практической направленности».** Пример подобной задачи:

*1. Курс обмена валют*

Мэй-Линг из Сингапура готовилась к поездке в Южную Африку на 3 месяца по программе обмена студентами. Ей было необходимо поменять несколько сингапурских долларов (SGD) на южноафриканские ранды (ZAR).

*Вопрос 1: Курс обмена валют*

Мэй-Линг узнала, что курс обмена между сингапурским долларом и южноафриканским рандом был следующим:

$$1 \text{ SGD} = 4.2 \text{ ZAR}$$

Мэй-Линг обменяла 3000 сингапурских долларов на южноафриканские ранды по этому курсу.

Сколько южноафриканских рандов Мэй-Линг получила [2]?

Ответ: ..... ZAR

*Вопрос 2: Курс обмена валют*

Когда Мэй-Линг возвращалась в Сингапур после 3 месяцев, у нее оставалось 3 900 ZAR. Она поменяла их на сингапурские доллары, но уже по измененному курсу:  $1 \text{ SGD} = 4.0 \text{ ZAR}$

Сколько сингапурских долларов Мэй-Линг получила [2]?

Ответ: ..... SGD

*Вопрос 3: КУРС ОБМЕНА ВАЛЮТ*

Во время 3 месяцев курс обмена валют изменился с 4.2 на 4.0 ZAR за SGD. Оказался ли новый курс в 4.0 ZAR вместо 4.2 ZAR выгодным для Мэй-Линг, когда она меняла южноафриканские ранды на сингапурские доллары? Объясните свой ответ [2].

## 2. Поездка.

Семья из трех человек едет из Санкт-Петербурга в Вологду. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 660 рублей. Автомобиль расходует 8 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 19,5 рублей за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?

### «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».

Пример подобной задачи:

Фирма «Вспышка» изготавливает фонарики. Вероятность того, что случайно выбранный фонарик из партии бракованный, равна 0,02. Какова вероятность того, что два случайно выбранных из одной партии фонарика окажутся не бракованными [19]?

Далее был проведен обобщающий тест модуля «Реальная математика», с помощью которого была проведена диагностика результатов обучения данного модуля. Тест включал в себя пять заданий, за каждое выполненное задание выставлялся один балл.

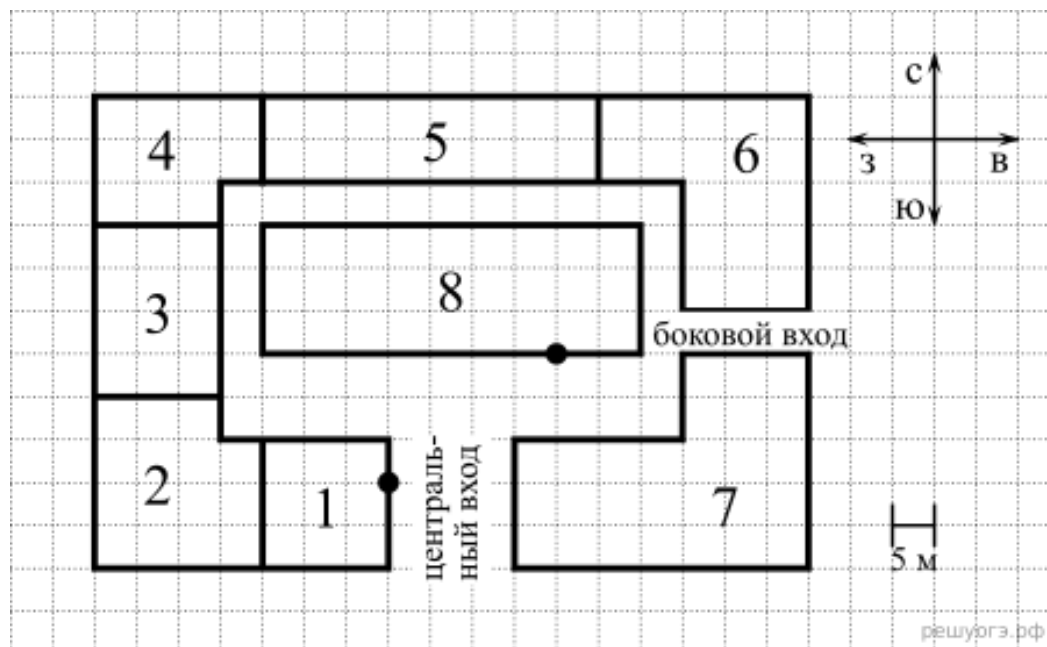
Критерии оценивания:

1. Одно верное решение – низкий уровень успеваемости;
2. Два верных решения – средний уровень успеваемости;
3. Три- четыре верных решения – высокий уровень успеваемости.

Задания, которые были предложены учащимся 9И класса, для диагностической работы:

**Задача №1.** Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

<b>Объекты</b>	Салон сотовой связи	Магазин бытовой техники	Магазин «Обувь»	Павильон «Игрушки»
<b>Цифры</b>				



На плане (см. рисунок) изображён торговый комплекс (сторона каждой клетки на плане равна 5 м). Слева от центрального входа расположен магазин «Обувь», к которому примыкает магазин мужской одежды. В северо-западном углу расположена «Книжная лавка», а в северо-восточном углу — магазин бытовой техники. Между «Книжной лавкой» и магазином бытовой техники находится павильон «Игрушки». Между книжной лавкой и магазином мужской одежды — салон сотовой связи. Между центральным и боковым входами — магазин женской одежды. В центре торгового комплекса — магазин «Продукты».

Ответ \_\_\_\_\_

**Решение.**

Слева от центрального входа расположен магазин «Обувь», к которому примыкает магазин мужской одежды, следовательно, магазин «Обувь» отмечен цифрой 1. В северо-западном углу расположена «Книжная лавка», а в северо-восточном углу — магазин бытовой техники, значит, магазин бытовой тех-

ники отмечен цифрой 6. Между «Книжной лавкой» и магазином бытовой техники находится павильон «Игрушки», следовательно, павильон «Игрушки» отмечен цифрой 5. Между книжной лавкой и магазином мужской одежды — салон сотовой связи, значит, салон сотовой связи отмечен цифрой 3.

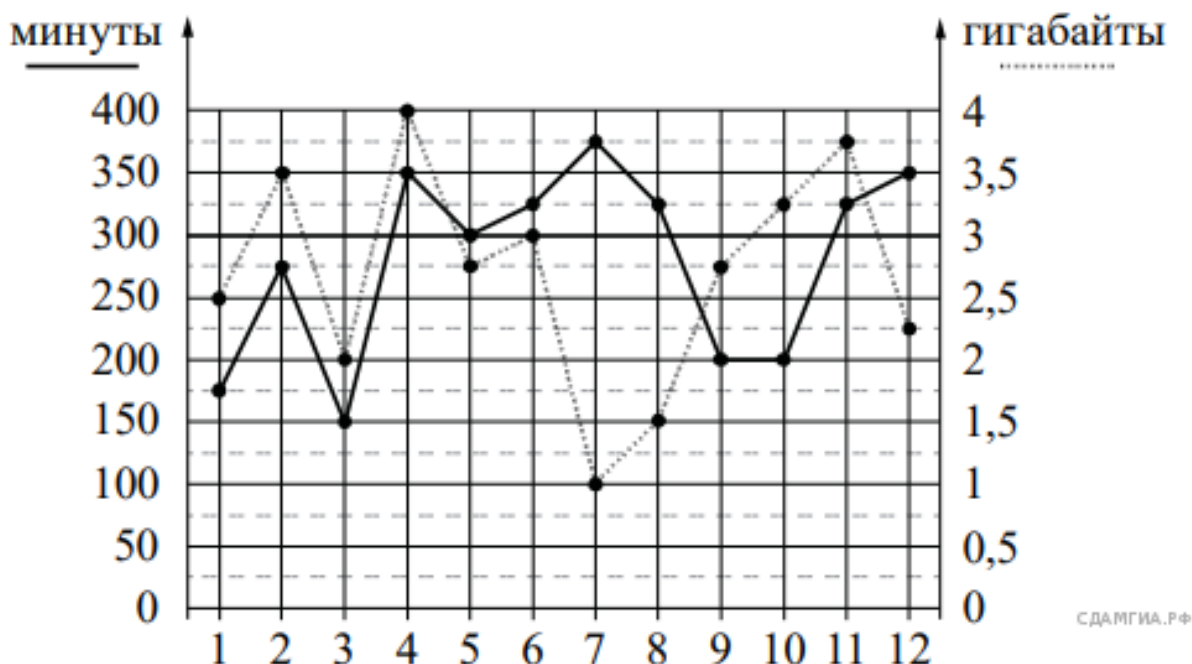
Ответ: 3615.

**Задача №2.** Определите, какие месяцы соответствуют трафику мобильного Интернета, указанному в таблице.

Заполните таблицу, перенесите в форму ответа числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов (например, для месяцев май, январь, ноябрь, август впишите число 51118 в поле отвечать).

Мобильный интернет	1 Гб	3 Гб	3,25 Гб	1,5 Гб
Номер месяца				

На диаграмме точками показано количество минут исходящих звонков и мобильного интернет-трафика в гигабайтах, потребленных абонентом при использовании смартфона за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошной и штриховой линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 350 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;
- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;
- пакет СМС, включающий 120 СМС в месяц;
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и СМС сверх пакета тарифа указана в таблице.

Исходящие вызовы	3 руб./мин.
Мобильный интернет (пакет)	90 руб. за 0,5 Гб
СМС	2 руб./шт.

Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 110 СМС.

**Решение:**

Пунктирной линией на графике показан трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных за каждый месяц года.

Из рисунка видно, что 1 Гб было потрачено в седьмой месяц, 3 Гб — потрачено в шестой, 3,25 Гб — в десятый, 1,5 Гб — в восьмой.

Ответ: 76108.

**Задача №3.** Стены магазина «Продукты» по всему периметру снаружи замостили декоративной пластиковой плиткой, которая продаётся в упаковках. Одной упаковки хватает на  $7 \text{ м}^2$ . Сколько упаковок потребовалось купить, если высота стен равна 4 м, а площадь двери составляет  $8 \text{ м}^2$  (дверь не покрывается пластиковой плиткой)?

Ответ \_\_\_\_\_



**Решение.**

Найдём периметр магазина «Продукты»:  $5 \cdot 3 \cdot 2 + 5 \cdot 9 \cdot 2 = 120$  м. Значит, площадь стен равна  $120 \cdot 4 - 8 = 472$  м<sup>2</sup>. Таким образом, потребовалось ку-

пить  $\frac{472}{7} = 67,43$  упаковок. Округляя в большую сторону, получаем ответ — 68 упаковок.

Ответ: 68.

**Задача №4.**

Владелец магазина мужской одежды хочет продвигать бренд магазина. Рекламное агентство предложило три варианта размещения рекламы (см. Таблицу).

Тип рекламы	Стоимость создания (руб.)	Стоимость размещения и продвижения за 3 месяца (руб.)	Ожидаемое количество просмотров за месяц	Средний доход от одного просмотра (руб.)
Ролик на YouTube	10 000	30 000	150 000	0,22
ТВ-ролик	40 000	90 000	300 000	0,23
Рекламные щиты	3 000	50 000	600 000	0,08

Владелец выбрал один вид рекламы, самый выгодный по итогам трёх месяцев. Какую прибыль (в тыс. руб.) принесёт этот вид рекламы за три месяца?

Ответ \_\_\_\_\_

**Решение.**

Рассмотрим все варианты.

1. Стоимость создания и продвижения ролика на YouTube равна  $10\,000 + 30\,000 = 40\,000$  рублей. Прибыль от ролика на YouTube должна составить  $150\,000 \cdot 3 \cdot 0,22 - 40\,000 = 99\,000 - 40\,000 = 59\,000$  рублей.

2. Стоимость создания и продвижения ТВ-ролика равна  $40\,000 + 90\,000 = 130\,000$  рублей. Прибыль от ТВ-ролика должна составить  $300\,000 \cdot 3 \cdot 0,23 - 130\,000 = 207\,000 - 130\,000 = 77\,000$  рублей.

3. Стоимость создания и размещения рекламного щита равна  $3000 + 50000 = 53000$  рублей. Прибыль от рекламного щита должна составить  $600000 \cdot 3 \cdot 0,08 - 53000 = 144000 - 53000 = 91000$  рублей. Таким образом, самым выгодным вариантом по итогам трёх месяцев являются рекламные щиты. Получим ответ в тысячах — 91.

Ответ: 91.

**Задача №4.** Для того, чтобы связать свитер, хозяйке понадобится 400 граммов синей шерсти. Можно купить пряжу синего цвета по цене 60 рублей за 50 г, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 50 рублей за 50 г и покрасить. Один пакет краски стоит 10 рублей и рассчитан на крашение 200 г пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответ напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.

Ответ \_\_\_\_\_

**Решение.**

Один моток пряжи весит 50 г, поэтому на свитер вам понадобится  $400 : 50 = 8$  мотков. Рассмотрим разные варианты.

При покупке готовой пряжи синего цвета стоимость свитера составит  $60 \cdot 8 = 480$  руб. На неокрашенную пряжу нужно потратить  $50 \cdot 8 = 400$  руб. Но для окрашивания пряжи потребуется 2 пакетика по 10 рублей, то есть еще 20 рублей. Всего на кардиган из окрашенной пряжи уйдет 420 рублей. Второй вариант дешевле первого.

Ответ: 420.

**Задача №5.** Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 15 до 29 делится на 5?

Ответ \_\_\_\_\_

**Решение.**

Чисел от 15 до 29 — 15 штук. Среди них на 5 делится только 3 числа. Таким образом, вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от

15 до 29 делится на 5 равна  $\frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0,2$ .

Ответ: 0,2.

Результаты данной диагностики, будут рассмотрены в следующем параграфе.

### 2.3. Итоги опытно-экспериментальной работы

С целью выявления уровня развития математической грамотности обучающихся 9И класса на уроках математики, мной была проведена экспериментальная работа. Детям предлагалось выполнить 6 заданий, позволяющих провести диагностику сформированности математической грамотности обучающихся.

Я посчитала правильно выполненные задания и выявила уровень развития математической грамотности каждого учащегося, принявшего участие в нашей экспериментальной работе.

Шкала оценивания:

- Если учащиеся допустили 0-1 ошибку, то у них высокий уровень развития математической грамотности;
- Если учащиеся допустили 2-3 ошибки, то у них средний уровень развития математической грамотности;
- Если учащиеся допустили 4 и более ошибок, то у них низкий уровень развития математической грамотности;

В таблицах 5 и 6 представлены уровни сформированности математической грамотности у учеников 9И класса на констатирующем этапе.

Таблица 5. Уровни сформированности математической грамотности в контрольной группе на констатирующем этапе

ФИО	Номер задания						Уровень сформированности
	1	2	3	4	5	6	
1. Агафонова Софья	+	-	+	-	-	+	средний
2. Гамаев Даниил	-	-	+	-	+	+	низкий
3. Гармаш Лев	+	-	+	+	-	-	средний
4. Егорова Виктория	+	-	-	+	-	-	низкий
5. Зеленко Ирина	-	-	+	+	+	-	средний
6. Иванов Александр	+	-	+	-	-	-	низкий
7. Кац Мария	+	+	+	-	+	+	высокий
8. Кишкин Алексей	+	-	+	+	-	-	средний
9. Колодий Артём	-	-	+	-	-	+	низкий

10. Мкртчян Артем	+	+	-	+	-	-	средний
11. Лебедев Дмитрий	+	-	+	-	-	-	низкий
12. Семенов Артём	+	-	+	-	-	-	низкий

*Таблица 6. Уровни сформированности математической грамотности в экспериментальной группе на констатирующем этапе*

ФИО	Номер задания						Уровень сформированности
	1	2	3	4	5	6	
1. Симанов Кирилл	-	-	+	-	-	+	низкий
2. Соколенко Валерия	-	-	+	-	+	+	средний
3. Сухоцкий Денис	+	-	+	+	+	+	высокий
4. Сушинская Алина	+	-	-	+	-	-	низкий
5. Трапезникова Алина	-	-	+	+	+	-	средний
6. Туткина Ирина	+	-	+	-	-	-	низкий
7. Федотова Виктория	+	+	+	-	+	+	высокий
8. Хорикова Елизавета	+	+	-	+	-	-	средний
9. Шакайло Ксения	-	-	+	-	-	+	низкий
10. Ширина Алина	+	-	+	-	-	-	низкий
11. Шумельдо Олеся	+	-	+	-	+	-	средний
12. Ярцев Богдан	+	-	+	-	-	+	средний

Таким образом, как видно из таблицы 1 и таблицы 2, уровень сформированности математической грамотности у учащихся 9И класса (как у детей контрольной группы, так и у детей экспериментальной группы) на среднем и низком уровне. Дети обеих групп при выполнении заданий допускали ошибки. Так, среди учеников контрольной группы, низкий уровень сформированности математической грамотности был выявлен у 6 учеников (50%). Средний уровень сформированности математической грамотности у учащихся контрольной группы был выявлен у 5 учеников (44%). И всего у одной ученицы контрольной группы по результатам диагностики был выявлен высокий уровень сформированности математической грамотности. Данная ученица выполнила правильно 5 заданий из 6 предложенных.

Что касается учащихся экспериментальной группы, то среди 12 учеников, у 5 (44%) был выявлен низкий уровень сформированности математической грамотности. Данные дети справились правильно лишь с 2-мя заданиями из 6-ти предложенных. Средний уровень сформированности математической грамотности был выявлен также у 5 (44%) учащихся экспериментальной группы. Данные дети выполнили правильно 3-4 задания. Высокий уровень сформиро-

ванности математической грамотности у учеников, вошедших в экспериментальную группу, был выявлен у 2 человек. Данные ученики правильно справились с 5-ю заданиями из 6-ти предложенных.

Таким образом, подводя итог проведённой диагностики уровня сформированности математической грамотности у учащихся 9И класса, можно сделать вывод о том, что у детей преобладает низкий и средний уровни сформированности математической грамотности. Следовательно, необходимо проводить занятия, которые будут направлены на развитие у детей математической грамотности.

С целью выявления уровня учебной мотивации обучающихся 9И класса на уроках математики, мной так же была проведена экспериментальная работа. Детям предлагалось заполнить анкету, состоящую из 9 вопросов, позволяющих провести диагностику уровня мотивации обучающихся.

Я проверила результаты и выявила уровень мотивации каждого учащегося, принявшего участие в нашей экспериментальной работе (табл. 7).

*Таблица 7. Оценка мотивации обучающихся*

Уровень мотивации	Показатели мотивации			Сумма баллов итогового уровня мотивации
	I	II	III	
I	14—15	14—15	13—15	39—45
II	11—13	11—13	10—12	32—38
III	8—10	8—10	7—9	23—31
IV	6—7	5—7	3—6	12-22
V	до 5	до 4	до 2	до 11

I — *очень высокий уровень* мотивации учения;

II — *высокий уровень* мотивации учения;

III — *нормальный (средний) уровень* мотивации учения;

IV — *сниженный уровень* мотивации учения;

V — *низкий уровень* мотивации учения.

Кроме того, уровни мотивации по блоку I показывают, насколько сильным для школьника является личностный смысл обучения. Уровни мотивации по блоку II свидетельствуют о степени развитости у учащихся способности к

целеполаганию. Анализ данных по каждому из этих показателей мотивации позволит руководителям образовательного учреждения, учителям, школьному психологу сделать вывод об эффективности педагогической работы в плане формирования личностного смысла учения и способности к целеполаганию, а также сформулировать соответствующие коррекционно-развивающие задачи (табл. 8).

*Таблица 8. Выявление основных мотивов у школьников 9-х классов*

Варианты ответов	Номера предложений		
	7	8	9
а	И	П	О
б	П	И	П
в	У	В	И
г	С	В	П
д	О	О	В
е	П	У	У

*Условные обозначения мотивов:*

У — учебный мотив; С — социальный мотив; П — позиционный мотив; О — оценочный мотив; И — игровой мотив; В — внешний мотив.

Таким образом, оценка эффективности образовательного процесса на данном этапе тестирования осуществляется по следующим групповым показателям:

- количество учащихся с высоким и очень высоким уровнем развития учебной мотивации, выраженное в процентах от общего числа обследуемых;
- количество учащихся со средним уровнем учебной мотивации, выраженное в процентах от общего числа обследуемых;
- количество учащихся с низким уровнем учебной мотивации, выраженное в процентах от общего количества обследуемых (табл. № 9).

*Таблица 9. Уровень учебной мотивации учащихся 9 «И» класса*

ФИО	Номер задания									Общее кол-во баллов	Уровень сформированности
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. Агафонова Софья	5	3	3	4	3	3	4	3	5	33	высокий
2. Гамаев Даниил	3	0	0	3	2	1	2	2	0	13	сниженн.
3. Гармаш Лев	4	3	3	4	3	3	3	3	3	29	нормальн.

4. Егорова Виктория	4	4	3	4	3	3	4	3	3	31	нормальн.
5. Зеленко Ирина	4	4	5	5	3	3	4	5	5	38	высокий
6. Иванов Александр	3	3	3	4	2	3	4	3	3	28	нормальн.
7. Кац Мария	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	оч.высок.
8. Кишкин Алексей	4	4	3	4	4	3	4	5	5	36	высокий
9. Колодий Артём	3	3	3	4	3	1	3	3	3	26	нормальн.
10. Мкртчян Артем	3	0	2	0	1	1	2	2	0	11	низкий
11. Лебедев Дмитрий	4	4	3	4	3	3	4	3	3	31	нормальн.
12. Семенов Артём	3	3	2	0	3	0	3	2	1	17	сниженн
13. Симанов Кирилл	4	4	3	4	4	3	4	3	3	32	высокий
14. Соколенко Валерия	3	0	2	3	2	1	2	1	1	15	сниженн.
15. Сухоцкис Денис	5	4	3	5	4	5	5	5	5	41	оч.высок.
16. Сущинская Алина	4	3	3	4	3	3	4	3	3	30	нормальн.
17. Трапезникова Алина	3	3	3	3	4	3	3	3	3	28	нормальн.
18. Туткина Ирина	3	0	2	3	2	1	1	2	1	15	снижен.
19. Федотова Виктория	4	4	3	4	2	3	3	3	3	29	нормальн.
20. Хорикова Елизавета	4	3	3	3	4	3	3	3	3	29	нормальн.
21. Шакайло Ксения	3	4	3	4	4	3	3	2	3	29	нормальн.
22. Ширина Алина	3	0	2	3	2	1	2	1	1	15	снижен.
23. Шумельдо Олеся	4	3	3	4	3	3	3	3	3	29	нормальн.
24. Ярцев Богдан	3	0	2	0	1	1	3	1	0	11	низкий

Таким образом, подводя итог проведённой диагностики уровня учебной мотивации у учащихся 9И класса, можно сделать вывод о том, что у детей преобладает средний уровень мотивации (45%). Высокий и сниженный уровень мотивации преобладают практически в равных мерах (16% и 21%). Следовательно, необходимо проводить занятия, которые будут направлены на развитие у детей учебной мотивации.

После прохождения элективных курсов, учащимися был пройден повторный экспериментальный тест, с целью выявления развития уровня математической грамотности обучающихся 9И класса. Детям предлагалось выполнить 6 заданий, позволяющих провести диагностику сформированности математической грамотности обучающихся.

Я посчитала правильно выполненные задания и выявила уровень развития математической грамотности каждого учащегося, принявшего участие в нашей экспериментальной работе.

Шкала оценивания:

- Если учащиеся допустили 0-1 ошибку, то у них высокий уровень развития математической грамотности;
- Если учащиеся допустили 2-3 ошибки, то у них средний уровень развития математической грамотности;
- Если учащиеся допустили 4 и более ошибок, то у них низкий уровень развития математической грамотности;

В таблицах 10 и 11 представлены уровни сформированности математической грамотности у учеников 9И класса на завершающем этапе.

*Таблица 10. Уровни сформированности математической грамотности в контрольной группе на завершающем этапе*

ФИО	Номер задания						Уровень сформированности
	1	2	3	4	5	6	
1. Агафонова Софья	+	+	+	-	-	+	средний
2. Гамаев Даниил	-	+	+	-	-	+	средний
3. Гармаш Лев	+	-	+	+	+	+	высокий
4. Егорова Виктория	+	-	+	-	+	-	средний
5. Зеленко Ирина	+	-	+	+	+	-	средний
6. Иванов Александр	+	-	+	-	-	-	низкий
7. Кац Мария	+	+	+	+	+	+	высокий
8. Кишкин Алексей	+	+	+	+	+	-	высокий
9. Колодий Артём	+	-		-	-	+	низкий
10. Мкртчян Артем	+	+	+	-	-	-	средний
11. Лебедев Дмитрий	+	-	+	+	-	-	средний
12. Семенков Артём	+	-	-	+	-	-	низкий

*Таблица 11. Уровни сформированности математической грамотности в экспериментальной группе на завершающем этапе*

ФИО	Номер задания						Уровень сформированности
	1	2	3	4	5	6	
1. Симанов Кирилл	+	+	+	+	-	+	высокий
2. Соколенко Валерия	+	+	+	-	-	-	средний
3. Сухоцкис Денис	+	+	+	+	+	+	высокий
4. Сущинская Алина	+	-	+	+	+	-	средний
5. Трапезникова Алина	+	+	+	-	-	-	средний
6. Туткина Ирина	+	-	+	-	-	-	низкий
7. Федотова Виктория	+	+	+	-	-	+	средний
8. Хорикова Елизавета	+	+	-	+	+	-	средний



9. Шакайло Ксения	+	+	+	-	-	+	средний
10. Ширина Алина	+	-	+	-	-	-	низкий
11. Шумельдо Олеся	+	+	+	-	+	+	высокий
12. Ярцев Богдан	+						средний

Таким образом, как видно из таблицы 4 и таблицы 5, уровень сформированности математической грамотности у учащихся 9И класса (как у детей контрольной группы, так и у детей экспериментальной группы) в основном на среднем уровне. Дети обеих групп при выполнении заданий допускали ошибки. Так, среди учеников контрольной группы, низкий уровень сформированности математической грамотности был выявлен у 3 учеников (25%). Средний уровень сформированности математической грамотности у учащихся контрольной группы был выявлен у 6 учеников (50%). И у трех учащихся контрольной группы по результатам диагностики был выявлен высокий уровень сформированности математической грамотности. Одна ученица выполнила правильно 6 заданий из 6 предложенных. Двое допустили по одной ошибке.

Что касается учащихся экспериментальной группы, то среди 12 учеников, у 2 (17%) был выявлен низкий уровень сформированности математической грамотности. Данные дети справились правильно лишь с 2-мя заданиями из 6-ти предложенных. Средний уровень сформированности математической грамотности был выявлен у 7 (58%) учащихся экспериментальной группы. Данные дети выполнили правильно 3-4 задания. Высокий уровень сформированности математической грамотности у учеников, вошедших в экспериментальную группу, был выявлен у 3 человек. Данные ученики правильно справились с 5-ю заданиями из 6-ти предложенных.

Таким образом, подводя итог проведённой диагностики уровня сформированности математической грамотности у учащихся 9И класса, можно сделать вывод о том, что у детей преобладает средний и высокий уровни сформированности математической грамотности. Следовательно, решение практико-ориентированных задач на элективных курсах, благоприятно влияют на повышение уровня развития математической грамотности у обучающихся.

Так же после прохождения элективных курсов, учащимся был пройден повторный экспериментальный тест, с целью выявления развития уровня учебной мотивации обучающихся 9И класса. Детям предлагалось заполнить анкету повторно, позволяющую провести диагностику учебной мотивации обучающихся.

Я проверила результаты и выявила уровень мотивации каждого учащегося, принявшего участие в нашей экспериментальной работе. (табл. 12)

Таблица 12. Уровень учебной мотивации учащихся 9 «И» класса

ФИО	Номер задания									Общее кол-во баллов	Уровень сформированности
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. Агафонова Софья	5	3	3	4	3	3	4	3	5	33	высокий
2. Гамаев Даниил	3	0	0	3	2	1	2	2	0	13	сниженн.
3. Гармаш Лев	4	3	3	4	3	3	3	3	3	29	нормальн.
4. Егорова Виктория	4	4	3	4	3	3	4	3	4	32	высокий.
5. Зеленко Ирина	4	4	5	5	3	3	4	5	5	38	высокий
6. Иванов Александр	3	3	3	4	2	3	4	3	3	28	нормальн.
7. Кац Мария	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	оч.высок.
8. Кишкин Алексей	4	4	3	4	4	3	4	5	5	36	высокий
9. Колодий Артём	3	3	3	4	3	1	3	3	3	26	нормальн.
10. Мкртчян Артем	3	0	2	0	1	1	2	2	0	11	низкий
11. Лебедев Дмитрий	4	4	3	4	3	3	4	3	4	32	высокий
12. Семенов Артём	3	3	2	0	3	0	3	2	1	17	сниженн
13. Симанов Кирилл	4	4	3	4	4	3	4	3	3	32	высокий
14. Соколенко Валерия	3	0	2	3	2	1	2	1	1	15	сниженн.
15. Сухоцкис Денис	5	4	3	5	4	5	5	5	5	41	оч.высок.
16. Сущинская Алина	4	3	3	4	3	3	4	3	3	30	нормальн.
17. Трапезникова Алина	3	3	3	3	4	3	3	3	3	28	нормальн.
18. Туткина Ирина	3	0	2	3	2	1	1	2	1	15	сниженн.
19. Федотова Виктория	4	4	3	4	2	3	3	3	3	29	нормальн.
20. Хорикова Елизавета	4	3	3	3	4	3	3	3	3	29	нормальн.
21. Шакайло Ксения	3	4	3	4	4	3	3	2	3	29	нормальн.
22. Ширина Алина	3	0	2	3	2	1	2	1	1	15	сниженн.
23. Шумельдо Олеся	4	3	3	4	3	3	3	3	3	29	нормальн.
24. Ярцев Богдан	3	0	2	0	1	1	3	1	2	13	нормальн.

Таблица оценивания

Уровень мотивации	Показатели мотивации			Сумма баллов итогового уровня мотивации
	I	II	III	
I	14—15	14—15	13—15	39—45

II	11—13	11—13	10—12	32—38
III	8—10	8—10	7—9	23—31
IV	6—7	5—7	3—6	12-22
V	до 5	до 4	до 2	до 11

I — *очень высокий уровень* мотивации учения;

II — *высокий уровень* мотивации учения;

III — *нормальный (средний) уровень* мотивации учения;

IV — *сниженный уровень* мотивации учения;

V — *низкий уровень* мотивации учения.

Таким образом, подводя итог проведённой диагностики уровня учебной мотивации у учащихся 9И класса, можно сделать вывод о том, что у детей так же преобладает нормальный уровень мотивации (42%). Повысился процент высокого уровня мотивации (с 16% до 25%). Сниженный уровень мотивации практически не изменился. Следовательно, необходимо проводить занятия, которые будут направлены на развитие у детей учебной мотивации.

Формирование математической грамотности на уроках математики реализуется в рамках целостной образовательной программы. Учебный предмет «Математика» является основой развития у учащихся регулятивных универсальных учебных действий, в первую очередь логических и алгоритмических. Так же данные элективные занятия помогают учащимся повысить уровень учебной мотивации. В особенности тем учащимся, которые нацелены на хороший результат сдачи Основного государственного экзамена.

### **Выводы по второй главе.**

Математическая грамотность – это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, выносить обоснованные математические суждения и использовать математику таким образом, чтобы она отвечала настоящим и будущим потребностям творческого, заинтересованного и мыслящего гражданина.

Математическая грамотность означает способность учащихся:

- распознавать проблемы, возникающие в окружающей среде, которые могут быть решены с помощью математики;

- формулировать эти проблемы на языке математики;
- решать эти проблемы с помощью математических фактов и методов;
- анализировать используемые методы решения;
- интерпретировать полученные результаты в свете задачи;
- сформулировать и записать результаты решения.

Формой успеха в получении знаний является: усвоение и применение полученных знаний. Можно сделать вывод, что для эффективного развития математической грамотности необходимы следующие условия:

- обучение должно быть ориентировано на действия;
- учебная программа должна быть взвешенной и учитывать индивидуальные интересы учащихся и их потребность в развитии;
- учащиеся должны быть активными участниками процесса изучения нового материала;
- процесс обучения должен быть ориентирован на развитие самостоятельности и ответственности за успеваемость учащегося;
- использовать продуктивные формы групповой работы в классных занятиях;
- активно поддерживать исследовательскую деятельность учащихся по сложным глобальным проблемам.

Реализация основ формирования функциональной грамотности учащихся на уровне основного среднего образования по математике сводится к следующим задачам:

- изучение состояния проблемы формирования и оценки функциональной грамотности учащихся по предмету в теории и практике обучения на этом уровне;
- определить методологические и теоретические основы формирования и оценки функциональной грамотности учащихся;
- определить методы и принципы преемственности в развитии функциональной грамотности учащихся;

- проецировать содержание дисциплин научного цикла;
- разработать методические рекомендации по формированию функциональной грамотности учащихся на уровне основного среднего образования.

Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности школьников представляют этапы формирования ключевых компетенций у учащихся в процессе образовательной деятельности:

- выделение алгоритма поиска необходимой информации;
- умение ориентироваться в условиях задачи;
- осознание учащимся потребности и способности к самореализации;
- возникновение учебного и познавательного интереса;
- владение методами самостоятельной работы;
- понимание терминов, понятий, общеобразовательных навыков и умений;

В 9-х классах важно учить детей пониманию математических ситуации на уроках математики. Задания для выполнения упражнений могут быть разными по сложности:

- определить основное и второстепенное в тексте задания;
- сравнить данные в тексте и соотнести их характеристики;
- уметь сформулировать вопросы по задаче (тексту);
- составлять задания по диаграмме (чертежу), используя частичные данные;
- выделять из текста новую информацию и формировать ее основную идею по отношению к тексту;
- развивать механизм формирования научной речи, умение грамотно выражать свои мысли;
- формировать навыки работы с готовой информацией, работать по алгоритму (схеме) из одного источника информации.

В результате проведённой диагностики уровня сформированности математической грамотности у учащихся 9И класса, можно сделать вывод о том, что у детей преобладает низкий и средний уровни сформированности математической грамотности. Следовательно, необходимо проводить занятия, которые будут направлены на развитие у детей математической грамотности. Успешность выполнения заданий на элективном курсе, способствуют развитию у учащихся учебной мотивации, что ведет к успешной сдаче основного государственного экзамена.

## Заключение

В данной работе была изучена особенность формирования математической грамотности обучающихся 9 классов на уроках математики. Включение в систему математической подготовки обучающихся 9 класса комплекса практико-ориентированных задач с помощью элективного курса «Математика в действии», что способствовало развитию математической грамотности обучающихся и повышению уровня их учебной мотивации.

В процессе исследования были получены следующие результаты.

Описана и изучена сущность и структура математической грамотности.

Определены дидактические возможности практико-ориентированных задач для дальнейшего их применения в развитии математической грамотности обучающихся.

Разработан комплекс учебно-методических материалов для проведения различных форм внеклассной работы по математике, способствующие развитию математической грамотности обучающихся.

Разработан и проведен эксперимент, в результате которого подтвердилась эффективность элективных курсов, способствующих развитию математической грамотности обучающихся.

Мною были сделаны вводы о том, что использование современных средств коммуникации в обучении является важной особенностью планируемой учебной среды. Основное внимание необходимо уделить обучению устойчивым навыкам применения математики для решения жизненных проблем.

Математическая грамотность становится фактором, способствующим развитию у учащихся способностей к творческому мышлению и поиску типовых решений, умению выбирать профессиональный путь, использовать информационные и коммуникационные технологии в различных сферах жизни, а также обучению на протяжении всей жизни.

Таким образом, задачи обучения математической грамотности учащихся могут быть реализованы при условии оптимального сочетания образовательного содержания уровня основного образования и дополнительных курсов, на-

правленных на совершенствование прикладных математических навыков, используемых в различных жизненных ситуациях. Процесс формирования математической грамотности, деятельностных математических знаний в широком понимании является непрерывным и присутствует при изучении любого курса математики, в каждой теме, на каждом уроке. Неотъемлемой частью изучения математической грамотности является использование практико-ориентированных задач в учебном процессе, что обеспечивает овладение учащимися рядом универсальных учебных действий: умение работать с информацией, выделять и отбирать главное, выстраивать собственные пути решения и обосновывать их. С помощью своих наблюдений я могу сделать вывод о том, что систематическое использование практико-ориентированных задач обеспечивает повышение интереса учащихся к учебной деятельности, формирование положительной мотивации на уроках.

В дальнейшем ставлю перед собой цель продолжать работу по составлению и использованию практико-ориентированных задач на уроке математики в основной школе для обеспечения стабильных результатов изучения математики.



## Библиографический список

1. OECD (2013), PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing, p.25
2. PISA: математическая грамотность – Минск: РИКЗ, 2020. – 252 с.
3. *Багачук А.В., Шашкина М.Б.* Прикладные задачи школьного курса математики: учебное пособие / [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. (дата обращения: 20.02.2021).
4. *Варданян С.С.* Задачи по планиметрии с практическим содержанием: кн. для учащихся 6-8 кл. ср. шк. / под ред. В.А. Гусева. М.: Просвещение, 1989. 144 с.
5. *Волкова В. Ф.* Реализация практико-ориентированного образования на уроках математики // Молодой ученый. 2014. №11.1. С. 32-33.
6. *Гареева Н.Н.* Особенности метапредметных результатов обучения математике и средств их диагностики // Педагогический эксперимент: подходы и проблемы. 2018. № 4. С. 79–87.
7. *Егунова М.В.* Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе. Монография. – М.: МПГУ, 2014.
8. *Епишева О.Б.* Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. М.: Просвещение, 2003.
9. *Иванов Д.А., Митрофанов К.Г., Соколова О.В.,* Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий. Учебное методическое пособие. М.: АПКиППРО, 2005. 101 с.
10. *Иванова Т.А. Симонова А.В.* Структура математической грамотности школьников в контексте формирования их функциональной грамотности // Вестник Вятского государственного университета. 2009. С. 125–128.
11. *Идиатулин И.Р., Фаут Ю.В., Шашкина М.Б.* Проблемы математической грамотности обучающихся и пути их решения // Информационные технологии в математике и математическом образовании: материалы VIII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции, посвященной

- 80-летию профессора Ларина Сергея Васильевича. Красноярск, 13–14 ноября 2019 г.: в 2 ч. [Электронный ресурс] / отв. ред. В.Р. Майер; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2019. Ч. 2. С. 49–54.
12. Использование практико-ориентированных задач при обучении математики. [Электронный ресурс]. URL: <http://nsportal.ru/shkola/geometriya/library/2014/02/23/ispolzovanie-praktiko-orientirovannykh-zadach-pri-obuchenii> (дата обращения: 20.01.2021).
13. *Кобычева В.С., Шапкина М.Б.* Проблемы качества математической подготовки обучающихся по результатам ЕГЭ 2019 г. // Информационные технологии в математике и математическом образовании: материалы VIII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции, посвященной 80-летию профессора Ларина Сергея Васильевича. Красноярск, 13–14 ноября 2019 г.: в 2 ч. [Электронный ресурс] / отв. ред. В.Р. Майер; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2019. Ч. 2. С. 68–74.
14. *Ковалёва Г. С.* PISA–2003: Результаты международного исследования // Школьные технологии, 2005, № 1 – 2.
15. *Колягин Ю.М.* Задачи в обучении математике. Часть 1. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. М.: Просвещение, 1977. 112 с.
16. *Мирзоахмедов М.* Методика обучения решению прикладных задач при углубленном изучении математики: дисс. канд. пед. наук. Душанбе: 1989. 125 с.
17. Московский центр качества образования. [Электронный ресурс]. URL: [https://mcko.ru/pages/i\\_s\\_q\\_e\\_pisa](https://mcko.ru/pages/i_s_q_e_pisa) (дата обращения: 14.11.2020).
18. *Назарова Т.С.* Концептуальные основания формирования функциональной грамотности в образовании: научное сообщение/ [Электронный ресурс]. URL: <https://dlib.eastview.com/browse/doc/50588083> (дата обращения: 20.01.2021).
19. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Сдам ГИА: Решу ЕГЭ» [Электронный ресурс]. URL: <https://ege.sdangia.ru/> (дата обращения: 20.01.2021).

20. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся. ПИЗА – 2003. – М.: 2004. [Электронный ресурс]. URL: [www.centeroko.ru](http://www.centeroko.ru) (дата обращения: 20.01.2021).
21. Подходова Н.С., Панова К.В. Метапредметные учебные задания как средство развития учащихся при обучении математике // Современные проблемы науки и образования. М.: 2016. № 6. С. 468–477.
22. Практико-ориентированные задачи: структура, уровни сложности и алгоритм их составления [Электронный ресурс]. URL: <http://festival.1september.ru/articles/642510/> (дата обращения: 20.01.2021).
23. Примеры заданий по изучению математической грамотности в 2015 году: PISA-2015 [Электронный ресурс]. URL: [https://Pirim\\_zadaniy\\_PISA.pdf](https://Pirim_zadaniy_PISA.pdf) (дата обращения: 20.01.2021).
24. Примеры заданий математической грамотности, которые использовали в PISA в 2003–2012 годах. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15\\_pub.html](http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html) (дата обращения: 10.02.2021).
25. Результаты международного исследования PISA 2015 (краткий отчет на русском языке) [Электронный ресурс]. URL: [http://centeroko.ru/pisa15/pisa15\\_pub.html](http://centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html) (дата обращения: 15.12.2020).
26. Рослова Л.О. Функциональная математическая грамотность: что под этим понимать и как формировать // Педагогика. 2018. № 10. С. 48–55.
27. Рослова Л.О., Краснянская К.А., Квитко Е.С. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности // Педагогика. 2019. - 10 с.
28. Савинов Е.В. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. М.: Просвещение, 2011. 342 с.
29. Скворцова Л.И. Мир и образование. М: Оникс, 2007. – 120 с.
30. Смирнова И.М. Педагогика геометрии. М.: Прометей, 2004. – 336 с.
31. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики.: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1990.
32. Титова Е.И., Чапрасова А.В. Различные трактовки понятия «задача» и методика их решения // Молодой ученый. 2014. №6. с. 760-762.

33. *Тумашева О.В., Шапкина М.Б.* Средства формирования и оценивания метапредметных результатов обучающихся поколения Z // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2020. Том 9. № 1 (30). С. 285–290.
34. *Тюменева Ю., Александрова Е., Гончарова М. и др.* Что в заданиях PISA-математика мешает российским школьникам их выполнять: результаты экспериментальных исследований // Презентация к докладу на Международной конференции «20 лет участия России в международных исследованиях качества общего образования». [Электронный ресурс]. URL: <http://fioco.ru/Media/Default/Presentations/Конференция%2024-25.11.2016/Тюменева%20Ю.А..pdf> (дата обращения: 06.02.2018).
35. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 20.01.2021).
36. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты: [официальный сайт]. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 18.12.2020).
37. *Фирсов В.В.* О прикладной ориентации курса математики // *Математика в школе*. М.: 2006, № 6, № 7.
38. *Фридман Л.М.* Как научиться решать задачи: пособие для учащихся / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – М.: Просвещение, 1984.
39. *Холодная М.А.* Приоритеты современного школьного образования: способность адаптироваться к социуму или интеллектуальное развитие и воспитание? // *Психология и современное российское образование: материалы IV Всероссийского съезда психологов образования России (8–12 декабря 2008 г., Москва)*. М., 2008. С. 381–383.
40. *Хуторской А.В.* Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс]. URL: <https://khutorskoy.ru/be/2016/0922/index.htm> (дата обращения: 20.01.2021).
41. *Шапиро И.М.* Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики. М.: Просвещение, 1990. 96 с.

42. Шкерина Л.В. Критериально-базисный подход к оцениванию универсальных учебных умений школьников при обучении математике // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2017. № 2. С. 28–31.
43. Ябурова Е.А. Задачи с практическим содержанием как средство реализации практико-ориентированного обучения математике. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dissercat.com/content/zadachi-s-prakticheskim-soderzhaniem-kak-sredstvo-realizatsii-praktiko-orientirovannogo-obuc> (дата обращения: 20.01.2021).
- Ялалов Ф.Г. Деятельностно-компетентностный подход к практико-ориентированному образованию // Интернет-журнал "Эйдос". 2007. 15 января. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2007/0115-2.htm>. (дата обращения: 20.01.2021).