

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических и
естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль «Математика»

Форма обучения: очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалаврская работа на тему:

«Формирование функциональной математической грамотности на уроках
математики в 7-9 классах»

Студент

А.Р. 04.05.23
(подпись, дата)

Бактеева Алина Равиловна
(ФИО полностью)

Руководитель

Г.А. 04.05.23
(подпись, дата)

Гаврилова М.А.
(фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр

Ж.А. 15.06.23
(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 24.05.2023 № 12)

Заведующий кафедрой

П.А. 24.05.23
(подпись, дата)

Паньженский В.И.
(фамилия, инициалы)

Работа защищена с оценкой хорошо (протокол заседания ГЭК от 22.06.23 № 2)

Секретарь ГЭК

Ж.А. - 22.06.23
(подпись, дата)

Журавлева Е.Г.
(фамилия, инициалы)

Пенза 2023

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы формирования функциональной математической грамотности	6
1.1 Понятие функциональной грамотности.....	6
1.2 Функциональная грамотность в международных исследованиях PISA	9
1.3 Обзор учебников 7-9 классов на наличие заданий, формирующих функциональную грамотность.....	15
Глава 2. Методические аспекты формирования функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах	24
2.1 Анализ заданий ОГЭ в контексте возможности формирования функциональной математической грамотности	24
2.2 Разработка системы заданий на формирование функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах	28
2.3 Методические основы формирования функциональной математической грамотности	54
Заключение.....	61
Список используемых источников.....	63

Введение

В условиях непрерывно развивающегося общества человеку необходимо следовать современным тенденциям, быть развитым во всех сферах деятельности и готовым к новым непредвиденным обстоятельствам. В связи с этим необходимо, чтобы у человека была сформирована общая функциональная грамотность, которая необходима для благополучной жизни в обществе. Иначе говоря, функциональная грамотность обусловлена требованиями самой жизни.

На сегодняшний день проблема формирования функциональной грамотности на уроках является актуальной. Об этом свидетельствуют данные исследований, указ президента «О национальных целях и стратегических задачах Российской Федерации на период до 2024 года», государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», федеральный государственный образовательный стандарт и другие.

По данным международных исследования Programm of International Student Assessment (PISA), которые проводились ранее, Россия занимает не лидирующие позиции по математической грамотности. В связи с этим государство старается вывести образование страны на лучший уровень, например, в государственной программе «Развитие образования» одной из целей является значительное повышение позиции российских школьников по математической грамотности.

Знания, накапливаемые человеком во время обучения, необходимо постоянно подкреплять практическими заданиями. Без практической деятельности знания человека будут неактуальны. Следовательно, человек должен уметь применять свои знания в повседневной жизни и в любой непредвиденной ситуации.

Проблема формирования функциональной математической грамотности находится в современной школе на этапе изучения нового материала. Именно в

ней первым делом должны закладываться основы функциональной грамотности школьников.

В первой главе выпускной квалификационной работы рассмотрено понятие функциональной математической грамотности и основы её формирования, а также проанализированы российские школьные учебники по алгебре за 7-9 класс автора Макарычев Ю.Н. и учебник по геометрии автора Атанасян Л.С. на наличие заданий, способствующих формированию функциональной математической грамотности. Во второй главе рассмотрены задания из основного государственного экзамена по математике, проверяющие сформированность у обучающихся компонентов функциональной грамотности, составлена система заданий на формирование функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах, а также разработаны фрагменты уроков.

Цель: разработать систему заданий на формирование функциональной математической грамотности и предложить методику их использования на уроках математики в 7-9 классах.

Объект: процесс обучения математике в 7-9 классах.

Предмет: методика использования системы заданий, формирующих функциональную математическую грамотность на уроках математики в 7-9 классах.

Исходя из поставленной цели, можно выделить ряд задач, требующих выполнения:

1. Изучить педагогическую и методическую литературу по теме исследования;
2. Проанализировать данные международных исследований PISA как системы оценивания функциональной математической грамотности;
3. Проанализировать содержание учебников по алгебре и геометрии 7-9 классов на наличие заданий, формирующих функциональную математическую грамотность;

4. Рассмотреть задачи 1-5 из ОГЭ, формирующие функциональную грамотность;

5. Составить систему заданий, формирующих функциональную математическую грамотность, на уроках математики в 7-9 классах и разработать фрагменты уроков с использованием задач на развитие математической грамотности.

Составленная система заданий и разработанные фрагменты уроков помогут в работе учителю при подготовке к урокам математики в 7-9 классах.

Глава 1. Теоретические основы формирования функциональной математической грамотности

1.1 Понятие функциональной грамотности

Анализируя современное быстро развивающееся общество, можно заметить, что проблема качества образования становится актуальной. Общество не стоит на месте и соответственно требует человека разностороннего, творчески мыслящего, любознательного, активного, способного к сбору, анализу и синтезу быстро меняющейся информации. Исходя из этого, от школы требуется личность, которая будет удовлетворять всем критериям современного общества.

У такого выпускника должны быть сформированы все необходимые знания, умения и навыки, он должен уметь принимать решения в нестандартных ситуациях и брать ответственность за их принятия, а также выдвигать новые идеи.

Уже в конце XX века начинает расширяться понятие грамотности, происходит переход от узкого понятия к более широкому выражению, появляется понятие «функциональной грамотности».

Впервые термин «функциональная грамотность» ввел советский психолог, философ и педагог Алексей Леонтьев. «Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [16].

В сентябре 1965 года на Всемирном конгрессе министров просвещения в Иране впервые использовался термин «функциональной грамотности». В отчетах Генеральной конференции ЮНЕСКО в 1978 году была выделена суть самого определения, то есть «функционально грамотным считается только тот, кто может принимать участие во всех видах деятельности, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и которые дают ему также возможность продолжать пользоваться чтением,

письмом и счётом для своего собственного развития и для дальнейшего развития общины (социального окружения)» [21].

Со временем понятие функциональной грамотности изменялось, и В.А. Ермоленко выделяет несколько этапов развития [8].

Первый из них приходится на конец 1960-х начало – 1970-х гг. В этот период функциональная грамотность является дополнительной к традиционной, в связи с чем появляется функциональный метод обучения грамотности, который строится с учетом функционального знания. Под концепцией и стратегией понималось улучшение жизни человека, производительности труда, а также связь между процессами обучения чтению и письму.

Второй этап пришелся на середину 1970-х – начало 1980-х гг., в этот период функциональная грамотность становится проблемой развитых стран, её обособляют от традиционной грамотности и расширяют содержание, отталкиваясь от общества. Люди осознают, что функциональная грамотность способна изменяться в связи с изменением общества.

Третий этап – это середина 1980-х – конец 1990-х гг. В этот момент функциональная грамотность начинает входить в состав традиционной, также устанавливается связь между изменениями в обществе, в сфере труда, образовании и функциональной грамотностью. И выделяют последний этап – начало XXI века. В связи с переходом к постиндустриальному обществу, соответственно меняется и содержание функциональной грамотности, в этот момент понимается, что от функциональной грамотности общества зависит как улучшение жизнедеятельности человека, так и развитие страны в целом.

По мнению С.А. Крупник, В.В. Мацкевича, «проблематика грамотности (функциональной грамотности) становится актуальной только тогда, когда страна должна наверстывать упущенное, догонять другие страны. Именно поэтому понятие функциональной грамотности используется как мера оценки качества жизни общества (своего рода культурный стандарт) при

сопоставлении социально-экономической эффективности разных стран» [11, с. 100].

Изучая функциональную грамотность, можно выделить некоторые отличительные черты:

- 1) нацеленность на жизненные ситуации;
- 2) считается ситуативной чертой человека, так как выявляет себя в определенных общественных условиях;
- 3) взаимосвязь с решением типичных, стандартных задач;
- 4) применяется чаще всего для оценки взрослого населения;
- 5) имеет смысл главным образом в контексте проблемы поиска способов ускоренной ликвидации неграмотности.

Рассмотрим структуру функциональной математической грамотности. Фролова П.И. [23] выделяет четыре структурных компонента функциональной грамотности: мотивационный, когнитивный, деятельностный, рефлексивный. Мотивационный – наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности; когнитивный – виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; деятельностный – УУД; рефлексивный – готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

Если рассматривать функциональную грамотность в области общего образования, то она выступает как метапредметный образовательный результат. Благодаря функциональной грамотности, человек способен, адекватно оценивать свои финансовые возможности, с целью решения жизненных задачи, делать правильный выбор, устанавливать контакты с людьми и улучшать свою жизнедеятельность в быстро меняющемся мире. Также функциональная грамотность способствует грамотной организации досуга и при решении практических задач в повседневной жизни.

Большую роль на формирование функциональной грамотности играет школа, именно в ней закладывается база функциональной грамотности и процесс повышения функциональной грамотности логично встроен в учебную программу нескольких лет.

По мнению Л. О. Рословой, функциональная математическая грамотность не сводится к предметному содержанию. Отмечается, что задания должны быть не типичными учебными задачами, а близкими к реальным проблемным ситуациям, представленные в некотором контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики [9].

Таким образом, сущность понятия «математическая грамотность» заключается в «способности индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира» [4]. Рассматривая понятие функциональной математической грамотности, необходимо не забывать о математической компетентности и математических идеях, для которых обязательно необходима связь теоретического материала с практическим.

1.2 Функциональная грамотность в международных исследованиях PISA

На сегодняшний день тема формирования функциональной грамотности школьников остается актуальной. От выпускников школ требуется быть функционально грамотными с активной жизненной позицией, а для этого необходимо, чтобы школа прикладывала к все свои усилия.

Международные исследования PISA (Programme for International Student Assessment) – это исследования, которые проводятся в рамках диагностики уровня образования в стране, в том числе проводя диагностику функциональной грамотности. Исследования проводятся раз в три года, неся

цель выявления у обучающегося общего образования тех умений, которые необходимы для его функционирования в современном обществе.

PISA подразделяет функциональную грамотность на три группы:

- 1) грамотность в чтении;
- 2) грамотность в области естествознания;
- 3) грамотность в математике.

Под грамотностью в чтении подразумевается способность человека понимать текст, размышлять над ним и использовать его для достижения своих целей, расширения кругозора для успешного сосуществования в социальной жизни.

Грамотность в области естествознания – умения человека использовать знания в области естествознания для изучения дальнейших вопросов, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой.

Рассматривая грамотность в математике, нужно говорить о способностях человека использовать математику в различных сферах деятельности. Эти способности помогают человеку доказывать суждения, принимать различные адекватные решения, характерные для грамотного гражданина, а также понять роль математики в жизни и предсказывать событие каких-либо явлений.

В рамках этого дополнительно выделяют финансовую грамотность человека. Это способность человека принимать грамотные решения в области финансов. Финансовая грамотность предполагает понимание человеком основных математических и финансовых понятий, которое обеспечит финансовую безопасность как гражданина, так и страны в целом.

В 1991 году в международном тестировании PISA появляется термин «математическая грамотность». Остановимся на этом более подробно.

Рассмотрим модель математической грамотности международных исследований PISA (рисунок 1). Данная модель представляет собой

циклический процесс, который описывается четырьмя действиями в реальном и математическом мирах [6].

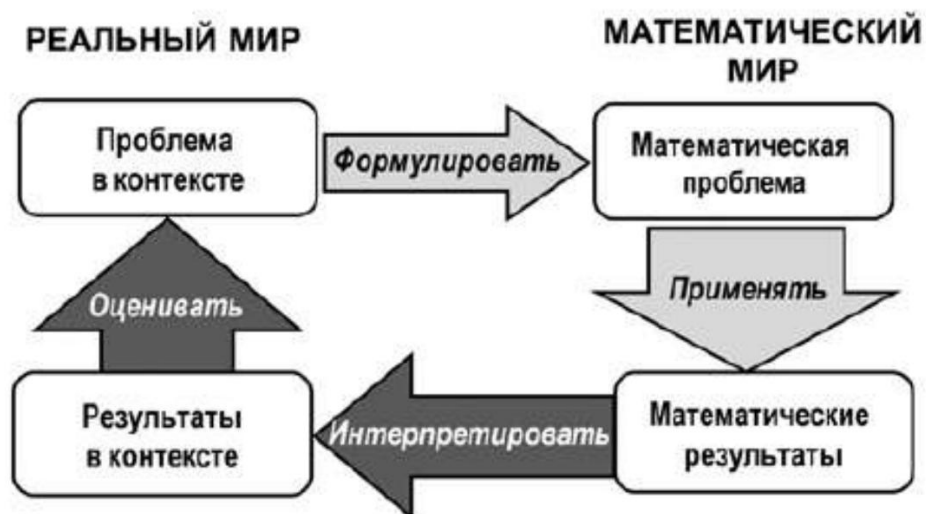


Рисунок 1 – Модель математической грамотности PISA

В представленной модели функциональная математическая грамотность отвечает за способность учащихся определять и понимать конкретную проблему в реальном мире, выражать четко обоснованные математические суждения, применять математику для удовлетворения своих потребностей [6].

Во время формирования математической грамотности обучающиеся должны осознавать, что получаемые предметные знания непрерывно связаны с окружающим их миром, а также с другими изучаемыми предметами в школьном курсе. Помимо этого, они должны понимать преемственность содержания курса математики на различных этапах образования.

Для математической дисциплины характерно изучение определенных объектов и предметов, которые затем с помощью анализа исследования переводятся в другие. В следствии после получения результатов делаются выводы. Математические рассуждения являются одним из основных понятий математической грамотности, например, при решения различных задач математические рассуждения являются связывающим звеном между основными этапами решения задачи.

В понятии «математическая грамотность» главным компонентом является математическое рассуждение, без них в математике будет тяжело получить како-либо вывод. Благодаря математическим рассуждениям и предположениям можно достигнуть результата, который будет достоверным. Также математические рассуждения служат связывающим звеном между этапами решение задачи, что очень важно.

Для математики ведущей задачей является развитие у обучающихся способностей рассуждать, делать правильные выводы с аргументированием, уметь доказывать свою точку зрения и четко мыслить. Во время обучения математике ребенок должен владеть дедуктивными методами, логическими действиями и методами доказательств. Так же необходимо, чтобы ребенок мог свободно строить математические модели на основе ранее изученных или совершенно новые модели для решения различных жизненных ситуаций.

PISA выделяет несколько уровней функциональной математической грамотности:

1 уровень. На данном уровне ученики способны легко выполнять задания, в которых имеются все необходимые условия, отвечать на четко сформулированные вопросы. Обучающиеся способны выполнять действия, которые не требуют долгих рассуждений, а сразу очевидны и следуют из данных условий задачи. Они способны проводить анализ текста, а также выполнять действия, четко прописанные в инструкции к данному заданию.

2 уровень. Данный уровень считается пороговым для учеников, на котором дети показывают способность применять свои знания, умения и навыки вне школы. Они способны к применению различных алгоритмов, формул, правил для решения каких-либо математических проблем. Могут грамотно анализировать ситуацию и интерпретировать полученные результаты.

3 уровень. Обучающиеся данного уровня могут свободно анализировать источники, освещать изученную информацию, использовать полученные знания и строить свои суждения, опираясь на информацию из данного

источника. Дети так же способны легко выполнять четко описанные действия, а также те, которые требуют строгой последовательности. Для них не составляет труда выбрать какой-либо план решения проблемы на основе заранее построенной модели, работа с процентами, дробями, десятичными числами и с отношением пропорции.

4 уровень. Дети свободно могут излагать свои мысли, отстаивать свою позицию, приводя свои аргументы и объяснения, для них легко проанализировать какую-либо информацию и работать с четко определенными моделями сложных конкретных ситуаций. Обучающиеся данного уровня могут рассуждать в несложных контекстах и использовать свой небольшой багаж знаний. Таким школьникам легко дается решение различных текстовых задач.

5 уровень. Обучающиеся могут приводить аргументы и обоснования к соответствующим решениям и выводам. Они умеют разрабатывать и работать с моделями сложных ситуаций, выявлять их ограничения и допущения. Они с легкостью могут проанализировать различные пути решения той или иной проблемы. Дети такого уровня мыслят стратегически, рассуждая и вникая в ситуации.

6 уровень. Данный уровень считается максимальным, на нем школьники могут хорошо рассуждать, делать выводы с обоснованием. У обучающихся хорошо развито математическое мышление и рассуждение, а также мышление в нестандартных ситуациях. Для школьников данного уровня характерен показ лучших знаний в символических и формальных математических операциях. Они могут анализировать информацию из различных источников и, обобщая изученное, делать соответствующие выводы, использовать их на основе исследования и моделирования различных ситуаций. Такие дети могут разработать новые подходы и стратегии в новых нестандартных ситуациях.

Результаты последних исследований PISA за 2021 год показывают, что уровень математической увеличился по сравнению с 2020 г. Средний балл по

математической грамотности составил 498 (среди стран Россия занимает 24 место).

Таблица 1 – Результаты общероссийской оценки по модели PISA за 2021г

Средневзвешенное место		12,5
Математическая грамотность		
<i>Балл</i>		<i>Место</i>
498		24
Результаты ОО, расположенных в городах и сельских населенных пунктах		
<i>Город</i>		<i>Село</i>
502		479
Доля участников, не преодолевших границу порогового уровня		
19%		
Разница между 25% лучших и 25% худших результатов		
Q_1	Q_3	<i>Dif</i>
386	612	226
Доля ОО с низкими результатами		
		27%
Доля рискованных ОО		40%
Доля резильентных ОО		9,5%

Q_1 – граница, ниже которой находятся 25% худших результатов, Q_3 – граница, выше которой 25% лучших результатов; *dif* — разница между Q_1 и Q_3 .

Данные таблицы свидетельствуют о том, что разница между лучшими и худшими результатами велика, помимо этого есть небольшой процент участников, не преодолевших границу порогового уровня. Все это свидетельствует о необходимости улучшения формирования функциональной математической грамотности в образовательных учреждениях как на периферии, так и в городах.

Таким образом, в исследованиях PISA рассматривают функциональную математическую грамотность как способность человека мыслить и рассуждать математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для

решения задач в разнообразных практических контекстах [10]. Следовательно, PISA исследует не только процент знаний учащихся, но и то, на сколько обучающиеся могут ими воспользоваться как в школе, так и за ее пределами.

1.3 Обзор учебников 7-9 классов на наличие заданий, формирующих функциональную грамотность

В процессе изучения федерального перечня учебников на 2022-2023 учебный год, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования, были рассмотрены учебники алгебры 7-9 классов Ю.Н. Макарычева и геометрии 7-9 классов Л.С. Атанасяна. Анализ изучения тем и заданий, формирующих функциональную математическую грамотность, можно рассмотреть в таблицах 2-4.

В 7-м классе продолжается работа по овладению функциональной грамотностью, начатая в 5-6 классах, например, изучают решение различных текстовых задач с применением уравнений. Усложняются задания к упражнениям:

- развитие графической грамотности средствами работы с диаграммами, графиками, функциями, чтение свойств функций по графикам;
- развитие геометрической культуры средствами владения свойствами геометрических фигур;
- развитие пространственного воображения;
- формирование навыков работы с таблицами;
- развитие умения работы с текстовыми задачами индивидуально и в группах;
- формирование умения строить свои рассуждения, интерпретировать знания, полученные из нескольких источников.

В 8-9 классах продолжается работа по формированию вышеперечисленных навыков. В таблице 2-4 размещены типы и виды заданий

по формированию функциональной математической грамотности в учебниках Макарычев Ю.Н. «Алгебра 7-9 класс» [1, 2, 3].

Таблица 2 – Задания по формированию функциональной математической грамотности в учебнике Макарычев Ю.Н. «Алгебра 7»

№ п/п	Типы заданий	Всего заданий	Номера заданий
1.	Вычисление длин и площадей	18	№ 145, 199, 200, 213, 214, 258, 639, 640, 702, 703, 786-789, 900, 1103, 1135, 1180.
2.	Задачи геометрического содержания	8	№ 31, 32, 260, 390, 539, 540, 625, 856.
3.	Задачи на проценты	27	№ 8, 9, 10, 45, 46, 67, 109, 148, 149, 184, 201, 202, 280, 337, 764, 1117-1120, 1181, 1182, 1187-1191, 1230*.
4.	Задачи на работу	9	№ 16, 704, 705, 756, 763, 765, 1107, 1179, 1183.
5.	Задачи на движение	34	№ 15, 81, 155, 156, 157, 213, 259, 645-647, 673, 757, 758-762, 832, 900, 932, 933, 1108-1113, 1177, 1178, 1225-1229, 1231.
6.	Задачи на концентрацию и сплавы	8	№ 33, 34, 648, 649, 755, 766, 1121, 1122.
7.	Таблицы и диаграммы	4	№ 177, 189, 190, 254.
8.	Вычисление по формуле	31	№ 102, 106, 123, 142, 165, 267-278, 299, 317, 318, 324, 352, 353, 360-363, 423, 424, 465, 1045, 1046.
9.	Задачи физического содержания	16	№ 203, 204, 205, 216, 309, 330, 331, 333, 340, 345-347, 348, 356, 366, 1116.
10.	Задания с координатной плоскостью и графиками функций	80	№ 124, 125, 141, 163, 164, 261, 262, 281, 282, 283-293, 300-308, 319-321, 325, 326, 328, 329, 334, 335, 339, 341-344, 354, 355, 357, 358, 368, 370, 454, 484-496, 563, 956, 1048-1050, 1128-1131, 1133, 1134, 1151, 1153, 1154, 1156, 1162, 1199-1201.

Продолжение Таблицы 2 – Задания по формированию функциональной математической грамотности в учебнике Макарычев Ю.Н. «Алгебра 7»

№ п/п	Типы заданий	Всего заданий	Номера заданий
11.	Практико-ориентированные задания	6	№ 171, 172, 183, 289, 332, 350.
Всего задач на формирование функциональной математической грамотности:		240	
Всего задач в учебнике:		1231	
Процент задач на формирование функциональной математической грамотности от общего числа задач в учебнике:		19%	

*Примечание**; курсивом выделены номера задач повышенной трудности.

Итоговые данные по таблице 2 показывают, что очень мало предусмотрено практико-ориентированных задач (0,5%), и общее количество задач, направленных на формирование функциональной математической грамотности (19%), что подтверждает актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы.

Таблица 3 – Задания по формированию функциональной математической грамотности в учебнике Макарычев Ю.Н. «Алгебра 8»

№ п/п	Типы заданий	Всего заданий	Номера заданий
1.	Вычисление длин и площадей	11	№ 177, 189, 341, 353, 525, 526, 560-562, 663, 779
2.	Задачи геометрического содержания	19	№ 290, 291, 345, 352, 354, 391, 406, 442, 563, 567, 571, 597-599, 790, 865, 866, 923, 924, 953
3.	Задачи на проценты	3	№ 529, 715, 868
4.	Задачи на работу	16	№ 172, 250, 419, 622, 632, 633, 716, 719-723, 867, 950, 1137, 1138
5.	Задачи на движение	59	№ 8, 103, 104, 130, 145, 171, 173, 178, 181, 209, 251, 527, 618-621, 627-629, 634, 635, 698-714, 742, 831, 869, 873, 904, 914, 920-922, 951, 952, 962, 963, 1130-1136, 1141

Продолжение Таблицы 3 – Задания по формированию функциональной математической грамотности в учебнике Макарычев Ю.Н. «Алгебра 8»

№ п/п	Типы заданий	Всего заданий	Номера заданий
6.	Задачи на концентрацию и сплавы	4	№ 630, 631, 717, 718
7.	Таблицы и диаграммы	27	№ 6, 179, 180, 1031-1037, 1042-1056, 1075, 1097
8.	Вычисление по формуле	18	№ 3, 4, 5, 7, 59, 60, 105, 124, 143, 146, 440, 464, 473, 501, 532, 556, 577, 637
9.	Задачи физического содержания	10	№ 346, 347, 528, 793, 1021-1023, 1095, 1096, 1098
10.	Задания с координатной плоскостью и графиками функций	60	№ 36, 39, 106, 174-176, 164-187, 191-193, 257, 259, 296, 297, 335, 362, 405, 443, 475, 531, 558, 611, 612, 694, 1063, 1065-1067, 1070, 1143-1150
11.	Практико-ориентированные задания	24	№ 530, 565, 568, 569, 570, 572-574, 626, 664-668, 791, 794, 795, 811, 1099-1105
Всего задач на формирование функциональной математической грамотности:		251	
Всего задач в учебнике:		1153	
Процент задач на формирование функциональной математической грамотности от общего числа задач в учебнике:		22%	

Примечание: заданий с диаграммами нет.

Таблица 4 – Задания по формированию функциональной математической грамотности в учебнике Макарычев Ю.Н. «Алгебра 9»

№ п/п	Типы заданий	Всего заданий	Номера заданий
1.	Вычисление длин и площадей	14	№ 21, 318, 319, 458-460, 544, 641, 642, 645, 936, 939, 981, 982
2.	Задачи геометрического содержания	21	№ 101, 102, 201, 202, 270, 404-410, 463-465, 583, 629, 674, 675, 686, 1072
3.	Задачи на проценты	16	№ 324, 340, 468, 637-640, 877-881, 930, 966-968
4.	Задачи на работу	15	№ 124, 135, 287, 303, 466, 467, 469, 545, 546, 941, 946, 947, 983, 984, 1063

Продолжение Таблицы 4 – Задания по формированию функциональной математической грамотности в учебнике Макарычев Ю.Н. «Алгебра 9»

№ п/п	Типы заданий	Всего заданий	Номера заданий
5.	Задачи на движение	23	№ 204, 428, 461, 462, 472-474, 547-549, 582, 582, 926-928, 942-945, 948-950, 969
6.	Задачи на концентрацию и сплавы	5	№ 475-477, 970, 971
7.	Таблицы и диаграммы	нет	нет
8.	Вычисление по формуле	4	№ 12, 13, 28, 71,
9.	Задачи физического содержания	7	№ 34, 120, 154, 245, 614, 615, 1095
10.	Задания с координатной плоскостью и графиками функций	140	№ 15, 17, 22-26, 36-39, 49, 50, 90-95, 99, 106-113, 116, 122-128, 145, 147-150, 162, 163, 174, 181, 183-189, 205, 211-213, 230, 235-237, 243, 255, 263, 264, 275, 302, 399-403, 416-423, 452, 484-488, 492, 493, 497-501, 505, 519, 520, 523, 524, 550-559, 731, 783, 955, 956, 972, 1018-1031, 1034, 1035, 1041, 1090, 1091
11.	Практико-ориентированные задания. <i>(**) В добавок к этому отдельно выделим:</i> <i>(1) - текстовые задачи по комбинаторику;</i> <i>(2) - задачи по теории вероятности</i>	7 (1) – 55 (2) – 40	№ 16, 27, 32, 33, 73, 470, 471 (1) – № 714-728, 732-746, 754-764, 768-781 (2) – № 787-795, 798-817, 820-830.
Всего задач на формирование функциональной математической грамотности:		252	
Всего задач в учебнике:		1097	
Процент задач на формирование функциональной математической грамотности от общего числа задач в учебнике:		23%	

Примечание:* курсивом выделены номера задач повышенной трудности.

*Примечание**:* (1) - текстовые задачи по комбинаторику; (2) - задачи по теории вероятности.

На основании данных в таблицах 2–4 составим сводную сравнительную таблицу 5.

Таблица 5. Задания по формированию функциональной математической грамотности в учебниках Макарычев Ю.Н. «Алгебра 7-9»

№ п/п	Типы заданий	Число заданий		
		7 класс	8 класс	9 класс
1.	Вычисление длин и площадей	18	11	14
2.	Задачи геометрического содержания	8	19	21
3.	Задачи на проценты	27	3	16
4.	Задачи на работу	9	16	15
5.	Задачи на движение	34	59	23
6.	Задачи на концентрацию и сплавы	8	4	5
7.	Таблицы и диаграммы	4	27	нет
8.	Вычисление по формуле	31	18	4
9.	Задачи физического содержания	16	10	7
10.	Задания с координатной плоскостью и графиками функций	80	60	140
11.	Практико-ориентированные задания	6	24	7
Всего задач на формирование функциональной математической грамотности:		240	251	252
Всего задач в учебнике:		1231	1153	1097
Процент задач на формирование функциональной математической грамотности от общего числа задач в учебнике:		19%	22%	23%

Одно из ведущих мест в «математической грамотности» отводится учебной задаче.

Типы учебных задач:

- задания, в которых имеются лишние данные;
- задания с противоречивыми данными;
- задания, в которых данных недостаточно для решения;
- многовариативные задания (имеют несколько вариантов решения).

В таблице 6 размещены типы учебных заданий по формированию функциональной математической грамотности и их наличие в учебниках Макарычев Ю.Н. «Алгебра 7-9 класс» [1, 2, 3].

Таблица 6 – Типы учебных заданий по формированию функциональной математической грамотности и их наличие в учебнике Макарычев Ю.Н. «Алгебра 7-9 класс»

№ п/п	Типы учебных заданий	Всего заданий			Номера заданий		
		7 кл.	8 кл.	9 кл.	7 кл.	8 кл.	9 кл.
1.	Задания, в которых имеются лишние данные	нет	нет	нет	--	--	--
2.	Задания с противоречивыми данными	нет	нет	нет	--	--	--
3.	Задания, в которых данных недостаточно для решения	нет	нет	нет	--	--	--
4.	Многовариативные задания (имеют несколько вариантов решения) В том числе исследовательские задачи	нет	35	7	--	№ 45, 100, 101, 188, 195, 261, 262, 313, 388, 398, 417, 418, 454-458, 462, 467, 468, 488, 511, 553, 554, 555, 593, 595, 610, 732, 738, 756, 776-778, 851	№ 14, 35, 66, 70, 131, 299, 382

Итоги этого направления анализа учебников (таблица 6) показывает полное отсутствие перечисленных выше видов задач, которые формируют как логическое мышление обучающихся, так и функциональную математическую грамотность.

Задача учителя по формированию функциональных математических навыков учащимися предполагает работу на применение новых знаний либо нового способа действий по выработанному алгоритму. Эта задача реализуется,

например, через решение ситуационных задач, практико-ориентированных заданий, решение задач открытого типа. Приведём примеры типов задач:

– предметные задачи: в условии описывается предметная ситуация, для решения которой требуется установление и использование знаний конкретного учебного предмета;

– межпредметные задачи: в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей и для решения нужно применять знания из соответствующей области;

– практико-ориентированные задачи: в условии описана такая ситуация, с которой подросток встречается в повседневной своей жизненной практике;

– ситуационные задачи: помогают ученикам увидеть и понять, как и где данные знания могут быть полезны ему в будущем.

В таблице 7 представлена классификация задач по формированию функциональной математической грамотности (на основе таблиц 2-4) в учебниках Макарычев Ю.Н. «Алгебра 7-9 класс» [1, 2, 3].

Таблица 7. – Задания по формированию функциональной математической грамотности в учебнике Макарычев Ю.Н. «Алгебра 7»

№ п/п	Типы задач	Номера заданий /пунктов/ из Таблицы 2	Виды заданий		
1.	Предметные задачи	п. 4 п. 5 п. 7 п. 8 п. 10	Задачи на работу Задачи на движение. Таблицы Вычисление по формуле Задания с координатной плоскостью и графиками функций		
2.	Межпредметные задачи	п. 1, 2, 8 п. 3, 7 п. 3, 6, 8, 9	Геометрия Экономика, социология Химия, физика		
3.	Практико-ориентированные задачи	п. 11			
4.	Ситуационные задачи	7 класс	8 класс	9 класс	
		нет	№786-789	нет	

В таблице 7 можно наблюдать наличие в большей или меньшей степени всех типов задач, реализующих формирование функциональной математической грамотности. Исключение составили ситуационные задачи, которые в чистом виде в учебнике не представлены, однако элементы этих задач можно встретить в задачах межпредметных и практико-ориентированных.

Изучая учебник по геометрии 7-9 классов Л.С. Атанасяна, можно сказать, что ситуация аналогична учебникам по алгебре. Из 1310 заданий с практическим содержанием оказалось 52.

Таким образом, задачи по формированию функциональной грамотности, в частности, математической грамотности обучающихся, возможно реализовать при условии оптимального сочетания учебного содержания базового уровня образования и дополнительных курсов, направленных на совершенствование прикладных математических умений, использующихся в различных жизненных ситуациях.

Глава 2. Методические аспекты формирования функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах

2.1 Анализ заданий ОГЭ в контексте возможности формирования функциональной математической грамотности

В связи с требованиями, предъявляемыми к выпускникам школ, совсем недавно в КИМы основного государственного экзамена по математике были добавлены задания на практико-ориентированную деятельность обучающихся. Одними из них являются задания № 1–5, которые составляют некую трудность для школьников.

Первые пять заданий ОГЭ по математике связаны между собой одной тематикой, и решение последующего задания вытекает из предыдущего. Для того, чтобы обучающиеся успешно могли выполнять эти задания, им необходимо быть внимательными, знать несколько математических формул и свойств, а также уметь выполнять математические операции и вычисления. Рассмотрим более подробно данный вид заданий.

Решение типовых «сюжетных» заданий № 1–5 с общим рисунком из КИМ ОГЭ по математике использует целый ряд межпредметных связей, развивает вариативность, умение анализировать информацию и делать правильный выбор.

Задания №1-5 ОГЭ по математике включают в себя блок «Алгебра» и блок «Геометрия» и оцениваются одним баллом.

Задание №1. Текстовая задача.

Задание №2. Текстовая задача.

Задание №3. Практическая задача по геометрии: площадь.

Задание №4. Практическая задача по геометрии: расстояния.

Задание №5. Задача на выбор оптимального варианта.

В этих заданиях можно выделить несколько тематик, с которыми придется работать:

1. Про садовые участки и сараи, далее «Сараи и садовые участки».
2. Задача про изготовление зонтов, далее «Зонты»
3. Задачи про стоимость мобильной связи, про выбор оптимального тарифа в зависимости от минут и гигабайт, далее «Сотовая связь и мобильный интернет».
4. Задачи про теплицу, далее «Теплица».
5. Про установку печи в бане, далее «Бани».
6. Задачи про автомобильные шины, далее «Шины».
7. Задачи про формат листов А4, далее «Бумага».
8. Задачи по план-схеме двухкомнатной квартиры, далее «Квартиры».
9. Задачи про ОСАГО, страховые случаи дорожных ситуаций и автолюбителей, далее «Страхование».
10. Про замену рельс в метро, поездки на отдых, далее «Путешествия».
11. Задачи про земельные участки в горных районах, где необходимо устанавливать террасы, далее «Террасы».

Рассмотрим каждое задание подробнее.

Задание №1

Первое задание экзамена относится к блоку «Алгебра». Оно проверяет навык анализа диаграмм, таблиц и чертежей и требует краткого ответа на специальном бланке. Ответ может быть записан в виде: числа; номера выбранного варианта; числового значения; последовательности цифр.

Рассматривая задание №1 с темами «Квартира», «Сараи и садовые участки», «Путешествия», «Баня», «Страхование», «Сотовая связь и мобильный интернет», «Шины», «Бумага» ученику предлагается прочитать текст и соотнести данные текста, таблицы или плана с данными таблицы.

«Теплица», «Зонт», «Баня» требуется рассчитать что-либо. Например, в теме «Теплица» необходимо рассчитать наименьшее количество дуг, необходимых для строительства теплицы.

Задание №2

Второе задание ОГЭ по математике так же входит в блок «Алгебра». Обучающихся проверяют с помощью простейших текстовых задач, где не требуется знаний каких-либо сложнейших формул, требующих запоминания, нужны только обычные алгебраические вычисления. Формулировка задания вариативная, но в основном это обычные подсчеты по данным задачи. Например, в теме «Квартиры» требуется вычислить, сколько необходимо купить краски для покраски потолка в ванной комнате.

Задание №3

Впервые с заданием из блока «Геометрия» экзаменуемые встречаются в 3 номере. Задание типичное для всех тем, кроме «Сотовая связь и мобильный интернет», «Страхование», «Путешествия», «Баня». В нем в основном требуется найти площадь чего-либо, либо исходя из площади найти ширину или длину чего-либо. А в задании, например, на тему «Путешествия» требуется вычислить пройденный путь или расстояние между двумя населенными пунктами.

Задание №4

Четвертое задание относится к блоку «Геометрия». Данное задание типично для всех тем, требуется найти расстояние между двумя объектами или периметр, исключение составляют те же темы, что и в номере 3. Например, в теме «Зонт» требуется найти площадь поверхности купола, а в теме «Сотовая связь и мобильный интернет», какой наибольший трафик мобильного интернета в гигабайтах за месяц был в году.

Задание №5

Задание №5 относится к блоку «Алгебра». Во всех темах данного задания требуется выбрать оптимальный вариант, формулировка может быть различной, но смысл один и тот же. В этом задании детям необходимо либо уже из готовых данных выбрать наиболее подходящий к условию задачи, либо же сначала произвести расчеты, а затем выбрать верный вариант ответа.

Основными трудностями при работе с этими заданиями может являться сложный прикладного характера материал и лимит времени урока. Поэтому необходимо формировать и развивать у обучающихся навык «смыслового чтения». Необходимо научить их выделять ключевые фразы и основные вопросы из текста, разбираться в изображениях рисунков, планов и масштабе фигур на рисунках, анализировать и пользоваться информацией из таблиц.

Можно обобщить следующие методические рекомендации для решения типовых заданий.

При разборе заданий на тему «Террасы» главное, о чем необходимо детям сказать, что здесь необходимо делать дополнительные построения. Также в данном задании необходимо повторить с детьми округление, понятие процентов, теорему Пифагора и понятие тангенса острого угла прямоугольного треугольника.

Рассматривая задачи на темы «Сараи и садовые участки» и «Квартиры» детям необходимо пояснить, что объекты на плане лучше всего подписывать, так же необходимо обращать на размер клеток и плитки, они в свою очередь могут не совпадать. Также необходимо вспомнить понятие ближайшего расстояния между объектами на плоскости. Помимо всего этого, важным является запись ответа. В данном задании ответ записывается в виде целого числа или десятичной дроби без указания единиц измерения.

В заданиях на тему «Бумага» рекомендуется в живую поработать с листами, то есть сравнивать разрезать и т.п. Детям необходимо объяснить, специфику обозначения листов различных размеров. Также в данном задании необходимо вспомнить понятие пропорции и подобных фигур. Помимо всего этого обучающиеся должны уметь правильно округлять результат и внимательно читать, что от них требуется в ответе.

В заданиях на «Сотовую связь и мобильный интернет» в начале необходимо уточнить определения понятий, связанных с мобильной связью и интернетом, а также заметить, что для дополнительных услуг вне тарифного

плана идет своя система оплаты. Помимо всего этого дети должны уметь делать дополнительные чертежи на графике и находить цену деления.

Рассматривая задания о «Теплице» необходимо вспомнить все понятия, связанные с окружностью: длина окружности, радиус окружности, диаметр окружности, дуга окружности. В данном задании дети должны уметь правильно округлять числа, а также понимать, что при разрезании отрезка количество частей меньше на единицу, чем граничных точек.

При разборе заданий на тему «Шины» так же необходимо вспомнить понятия, связанные с окружностью, а также нахождение процентов и пропорцию. Задание упрощается тем, что формула диаметра колеса дается на рисунке. В маркировке шины второе число равно $\frac{H}{B} \cdot 100\%$, что дает возможность выразить H . Так же в данной задаче даются лишние данные, которыми можно пренебречь. Для успешного выполнения данного задания детям необходимо всего лишь знать несколько понятий и формул.

Таким образом, задания №1-5 основного государственного экзамена проверяют сформированность функциональной математической грамотности у обучающихся. В рамках этих заданий можно заметить, что некоторые из них требуют приложить больше усилий для успешного выполнения, другие же иначе – требуют меньших усилий, но все из них возможно с легкостью решить на экзамене, если они будут постоянно включены в деятельность на уроке и будет постоянная практика.

2.2 Разработка системы заданий на формирование функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах

Составим систему заданий практико-ориентированного содержания на формирование функциональной математической грамотности на уроках математики для 7-9 классов, включая в них задачи из основного государственного экзамена.

Тема: «Задачи на оптимальный выбор» (7 класс)

Задание 1.

Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основе показателей безопасности S , комфорта C , функциональности F , качества Q и дизайна D . Рейтинг R вычисляется по формуле $R = \frac{2S+2C+2F+2Q+D}{50}$.

В таблице даны показатели трёх моделей автомобилей.

Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	3	5	2	5	2
Б	4	2	4	1	5
В	5	3	4	5	2

Найдите наивысший рейтинг автомобиля из представленных в таблице моделей.

Решение:

$$R = \frac{2 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 5 + 2}{50} = \frac{32}{50} = \frac{16}{25} - \text{рейтинг автомобиля А.}$$

$$R = \frac{2 \cdot 4 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 1 + 5}{50} = \frac{27}{50} - \text{рейтинг автомобиля Б.}$$

$$R = \frac{2 \cdot 5 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 2}{50} = \frac{36}{50} = \frac{18}{25} - \text{рейтинг автомобиля В.}$$

Ответ: $\frac{18}{25}$.

Задание 2.

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)	Грузоподъемность автомобилей (тонн)
А	3200	10
Б	4100	5
В	9500	15

Строительной компании необходимы услуги одной из трех фирм, занимающихся перевозками грузов. Необходимо транспортировать 30 тонн

груза на 1200 км. Стоимость услуг каждой компании можно увидеть в таблице. Какую сумму нужно будет заплатить за самую выгодную перевозку?

Решение:

$1200:100=12$ – количество раз, которое необходимо заплатить за 100 км.

Рассчитаем стоимость перевозки перевозчиком А.

$3200 \cdot 12 = 38400$ (руб.) – стоимость перевозки одним автомобилем на 1200 км.

$30:10=3$ (шт.) – необходимое количество автомобилей.

$38400 \cdot 3 = 115200$ (руб.) – общая стоимость перевозки груза перевозчиком А.

Рассчитаем стоимость перевозки перевозчиком Б.

$4100 \cdot 12 = 49200$ (руб.) – стоимость перевозки одним автомобилем на 1200 км.

$30:5=6$ (шт.) – необходимое количество автомобилей.

$49200 \cdot 6 = 295200$ (руб.) – общая стоимость перевозки груза перевозчиком Б.

Рассчитаем стоимость перевозки перевозчиком В.

$9500 \cdot 12 = 114000$ (руб.) – стоимость перевозки одним автомобилем на 1200 км.

$30:15=2$ (шт.) – необходимое количество автомобилей.

$114000 \cdot 2 = 228000$ (руб.) – общая стоимость перевозки груза перевозчиком В.

Ответ: 115200 рублей.

Задание 3.

Летом ученики 7 класса вместе с родителями и классным руководителем собираются поехать на экскурсию из Пензы в Санкт–Петербург. До культурной столицы прямых рейсов поездов и автобусов нет, но можно добраться сначала

на поезде до Москвы, а затем на автобусе до Санкт-Петербурга, либо на поезде с пересадкой в Москве, либо сначала на автобусе до Москвы, а затем с Москвы до Санкт-Петербурга на поезде. В таблице представлена стоимость билетов на одного человека. Выберите наиболее выгодный вариант поездки, исходя из стоимости билетов.

Рейс	Цена
Пенза – Москва (автобус)	1962 рубля
Пенза – Москва (поезд)	2825 рублей
Москва – Санкт-Петербург (автобус)	1284 рубля
Москва – Санкт-Петербург (поезд)	2165 рублей

Решение:

1) $1962+1284=3246$ (руб.) – стоимость поездки на автобусе.

2) $1962+2165=4127$ (руб.) – стоимость поездки сначала на автобусе, а затем на поезде.

3) $2825+1284=4109$ (руб.) – стоимость поездки сначала на поезде, а затем на автобусе.

4) $2825+2165=4990$ (руб.) – стоимость поездки на поезде.

Ответ: 3246 рублей.

Задание 4.

Количество поездок	Стоимость карточки (руб.)	Дополнительные условия
1	80	школьникам скидка 15%
10	740	школьникам скидка 10%
30	2100	школьникам скидка 10%
50	3200	нет
Не ограничено	4000	нет

Школьник Сергей в среднем в месяц совершает 40 поездок в метро. Для оплаты поездок можно покупать различные карточки. Стоимость одной поездки для разных видов карточек различна. По истечении месяца Сергей

уедет из города и неиспользованные карточки обнуляются. Во сколько рублей обойдётся самый дешёвый вариант [19]?

Решение:

Если Сергей купит карточку с 30-ю поездками, то он заплатит $2100 - 15\% = 1890$ руб.

Если купит 30 карточек по 1 поездке, то заплатит $30 \cdot 80 - 15\% = 2040$ руб.

Если купит 3 карточки по 10 поездок, то заплатит $740 \cdot 3 - 10\% = 1998$ руб.

Следовательно, ему будет выгодно купить карточку с 30-ю поездками.

Если Сергей купит еще одну карточку с 10-ю поездками, то заплатит $740 - 10\% = 666$ руб.

Если купит 10 карточек с одной поездкой, то заплатит $10 \cdot 80 - 15\% = 680$ руб.

Следовательно, выгоднее купить одну карточку с 10-ю поездками. Тогда самый дешевый вариант обойдется в $1890 + 666 = 2556$ руб.

Ответ: 2556 рублей.

Задание 5.

Хозяин дачного участка строит баню с парным отделением. Парное отделение имеет размеры: длина 3,9 м, ширина 2,1 м, высота 2 м. Для разогрева парного помещения можно использовать электрическую или дровяную печь. Три возможных варианта даны в таблице [19].

Номер печи	Тип	Объем помещения	Масса	Стоимость
1	Дровяная	9- 14	42	19100
2	Дровяная	12-18	49	20500
3	Электрическая	10-17	16	16000

Для установки дровяной печи дополнительных затрат не потребуется. Установка электрической печи потребует подведения специального кабеля, что обойдётся в 6200 руб. Кроме того, хозяин подсчитал, что за год электрическая

печь израсходует 2300 киловатт-часов электроэнергии по 3,5 руб. за 1 киловатт-час, а дровяная печь за год израсходует 1,6 куб. м дров, которые обойдутся по 1700 руб. за 1 куб.м. На сколько рублей дровяная печь, подходящая по отопляемому объёму парного отделения, обойдётся дешевле электрической с учётом установки [19]?

Решение:

$$V=3,9 \cdot 2,1 \cdot 2=16,38 \text{ (м}^2\text{)}$$

Нам подходит вторая дровяная печь. Рассчитаем стоимость электрической печи с установкой.

$$6200+16000=22200 \text{ (руб.)} - \text{стоимость электрической печи с установкой.}$$

$$22200-20500=1700 \text{ (руб.)} - \text{разница между стоимостью дровяной печи и электрической с установкой.}$$

Ответ: 1700 рублей.

Тема: «Простейшие текстовые задачи» (7 класс)

Задание 1.

Миша звонит маме из армии. На его счету 123 рубля, после завершения разговора у него осталось 69 рублей. Сколько минут длился разговор, если одна минута разговора стоит 2 рубля?

Решение:

$$123-69=54 \text{ (руб.)} - \text{количество рублей, потраченных на разговор.}$$

$$54:2=27 \text{ (мин.)} - \text{длительность разговора.}$$

Ответ: 27 минут.

Задание 2.

Мама с дочкой собирали на огороде клубнику. Ящик с ягодами у дочки был тяжелее корзины мамы в 2 раза. Чтобы дочке было легче нести, мама

переложила 2 кг ягод к себе в корзину, тогда ящик с клубникой стал на 0,5 кг легче. Сколько килограмм клубники было в корзине?

Решение:

Обозначим за x количество килограмм клубники в корзине.

$2x-2$ – количество килограмм в ящике, после того как переложили 2 кг.

$x+2$ – количество килограмм в корзине, после того как переложили 2 кг.

Составим уравнение: $(x+2)-(2x-2)=0,5$

$x=3,5$ (кг)

Ответ: 3,5 кг.

Задание 3.

Каждый водитель в Российской Федерации должен быть застрахован по программе обязательного страхования гражданской ответственности (ОСАГО). Стоимость полиса получается умножением базового тарифа на несколько коэффициентов. Коэффициенты зависят от водительского стажа, мощности автомобиля, количества предыдущих страховых выплат и других факторов. Коэффициент бонус-малус (КБМ) зависит от класса водителя. Это коэффициент, понижающий или повышающий стоимость полиса в зависимости от количества ДТП в предыдущий год. Сначала водителю присваивается класс 3. Срок действия полиса, как правило, один год. Каждый последующий год класс водителя рассчитывается в зависимости от числа страховых выплат в течение истекшего года, в соответствии со следующей таблицей. Игорь страховал свою гражданскую ответственность три года. В течение первого года была сделана одна страховая выплата, после этого выплат не было. Чему равен КБМ на начало четвёртого года страхования [19]?

Класс на начало годового срока страхования	Коэффициент КБМ	Класс по окончании годового срока страхования с учётом наличия страховых случаев				
		0 страховых выплат	1 страховая выплата	2 страховые выплаты	3 страховые выплаты	4 страховые выплаты
М	2,45	0	М	М	М	М
0	2,3	1	М	М	М	М
1	1,55	2	М	М	М	М
2	1,4	3	1	М	М	М
3	1	4	1	М	М	М
4	0,95	5	2	1	М	М
5	0,9	6	3	1	М	М
6	0,85	7	4	2	М	М
7	0,8	8	4	2	М	М
8	0,75	9	5	2	М	М
9	0,7	10	5	2	1	М
10	0,65	11	6	3	1	М
11	0,6	12	6	3	1	М
12	0,55	13	6	3	1	М
13	0,5	13	7	3	1	М

Решение:

В начале первого года – 3 класс.

В начале второго года – 1 класс, т.к. была выплата в течении первого года.

В начале третьего года – 2 класс.

В начале четвертого – 3 класс. Следовательно, КБМ=1.

Ответ: 1.

Задание 4.

Бригада меняет рельсы на участке между станциями Восточная и Нарвская протяжённостью 16,2 км. Работы начались в понедельник. Каждый рабочий день бригада меняла по 600 метров рельсов. По субботам и воскресеньям замена рельсов не осуществлялась, но проезд был закрыт до конца всего ремонта. Сколько дней был закрыт проезд между указанными станциями [19]?

Решение:

$$16,2 \text{ км} = 16200 \text{ м}$$

$$16200:600 = 27 \text{ – количество дней, в которые работали рабочие}$$

$$27:5=5,4, \text{ следовательно, работы велись 5 полных недель.}$$

$$2 \cdot 5 = 10 \text{ – количество выходных дней}$$

$$10 + 27 = 37 \text{ дней велись ремонтные работы.}$$

Ответ: 37 дней.

Задание 5.

Владимиру необходимо на дачный участок купить тротуарную плитку. Он заранее подсчитал, что ему необходимо 49 плиток. В пачке продается по 8 плиток. Какое наименьшее количество пачек с плиткой ему необходимо купить?

Решение:

$$49:8=6,125 \text{ – количество пачек}$$

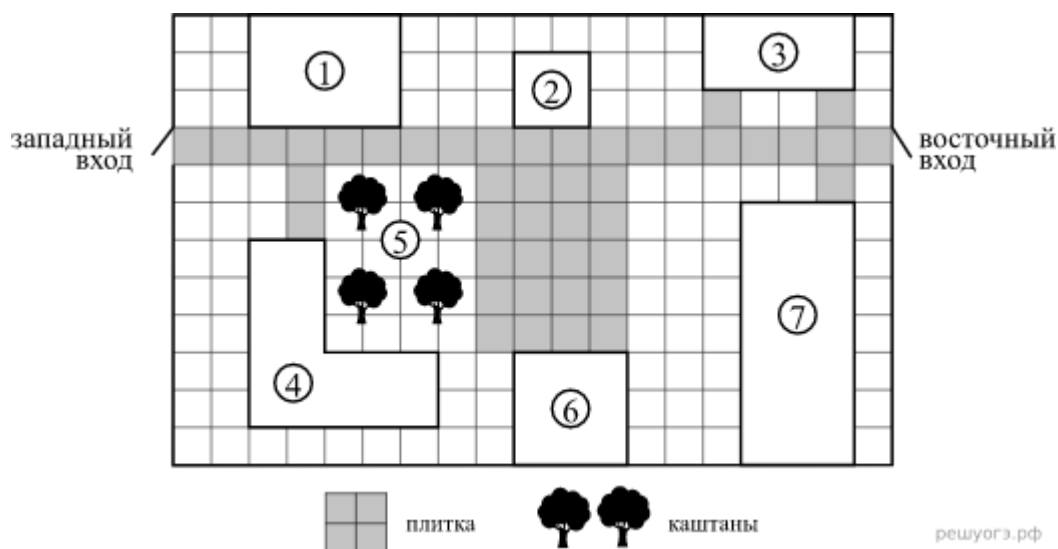
Так как пачки продают только целые, необходимо будет купить 7 пачек.

Ответ: 7 шт.

Задание 6.

На плане изображён парк культуры и отдыха города Малый. Сторона каждой клетки равна 2 м. Парк имеет прямоугольную форму. Зайти в парк

можно через один из двух входов: западный или восточный. Если зайти в парк через западный вход, то слева будет расположено кафе «Полдник», а справа – детская площадка. Рядом с детской площадкой посажены каштаны. Рядом с восточным входом располагаются общественные туалеты и бадминтонная площадка, обозначенная на плане цифрой 7. Помимо указанных объектов, в парке имеются фонтан (отмечен цифрой 2) и сцена. Все дорожки в парке имеют ширину 2 м и вымощены тротуарной плиткой $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Между фонтаном и сценой имеется площадка, вымощенная такой же плиткой. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 10 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось купить, чтобы выложить все дорожки и площадку между сценой и фонтаном [19]?



Решение:

$54 \cdot 4 = 216$ (шт.) – общее количество необходимой плитки.

$216 : 10 = 21,6$, следовательно, необходимо купить 22 упаковки плитки.

Ответ: 22 шт.

Тема: «Теорема Пифагора» (8 класс)

Задание 1.

Лена с мамой решили покрасить окна в доме. Для этого им понадобится лестница, которую необходимо приставить к дому под наклоном, чтобы она уверенно стояла. Какой высоты будет необходима лестница, если высота от земли до окон 2 метра, а идеальным расстоянием от дома до опоры лестницы для устойчивости лестницы 0,5 метра?

Решение:

АС – длина лестницы

AB – расстояние от дома до упора лестницы

BC – расстояние от окна до поверхности земли

По теореме Пифагора $AC^2 = AB^2 + BC^2$

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$AC = \sqrt{2^2 + 0,5^2} = \sqrt{4 + 0,25} = \sqrt{4,25} \text{ (м)}$$

Ответ: $\sqrt{4,25}$ метров.

Задание 2.

Электрику необходимо протянуть электрический провод от столба высотой 12,5 метров к дому высотой 5 метров. Расстояние между основанием столба и домом 10 метров. Найдите наименьшее расстояние, через которое можно протянуть электрический кабель.

Решение:

АС – кратчайшее расстояние от вершины столба до дома

AB – расстояние от дома до основания столба

BC – расстояние от вершины столба до уровня крыши дома

$$BC = 12,5 - 5 = 7,5 \text{ м}$$

По теореме Пифагора $AC^2 = AB^2 + BC^2$

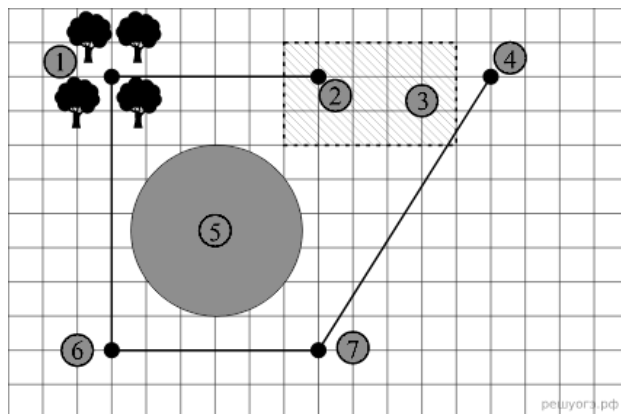
$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$AC = \sqrt{10^2 + 7,5^2} = \sqrt{100 + 56,25} = \sqrt{156,25} \text{ (м)}$$

Ответ: $\sqrt{156,25}$ метров.

Задание 3.

На плане изображена местность, прилегающая к озеру Круглому. Для удобства план нанесён на квадратную сетку, сторона каждого квадрата которой равна 500 м. Населённые пункты обозначены на плане жирными точками. Рядом с озером Круглое находится болото, обозначенное на плане штриховкой. На болоте расположен хутор Камышино. От хутора Камышино проложена дорога к деревне Дубки, вокруг которой имеются дубовые рощи. Далее дорога идёт к селу Большое, расположенному по другую сторону озера от хутора Камышино. Село Большое соединено также дорогой с деревней Малая, обозначенной на плане цифрой 7. Деревня Малая, в свою очередь, соединена дорогой с деревней Дальней (отмечена цифрой 4). Преобладающая часть изображённой на плане местности – это поля, используемые для выращивания злаков. Найдите расстояние (в метрах) по прямой от хутора Камышино до села Большое [19].



Решение:

$6 \cdot 500 = 3000$ (м) – расстояние от хутора Камышино до деревни Дубки.

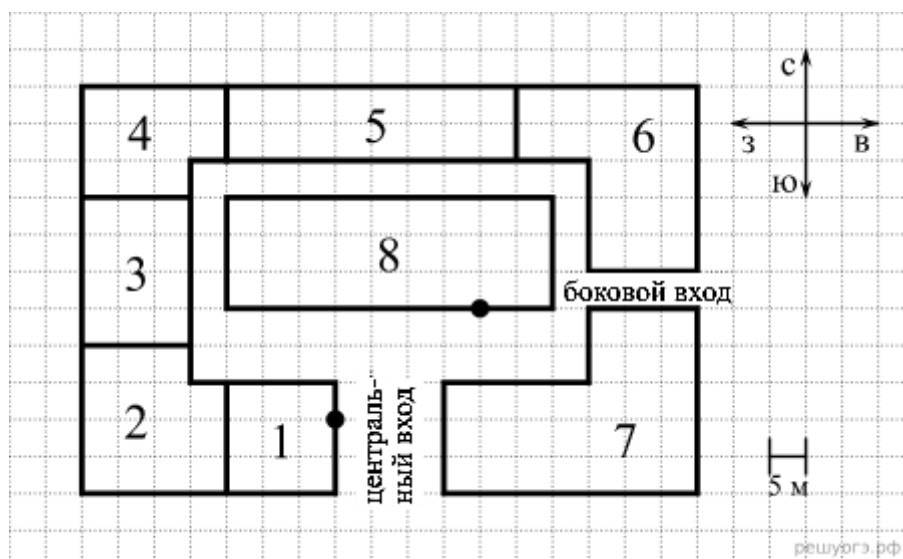
$8 \cdot 500 = 4000$ (м) – расстояние от деревни Дубки до села Большое.

По т.Пифагора найдем расстояние от хутора Камышино до села Большое.

$$x = \sqrt{3000^2 + 4000^2} = \sqrt{9000000 + 16000000} = 5000 \text{ (M)}$$

Задание 5.

На плане изображён торговый комплекс (сторона каждой клетки на плане равна 5 м). Между выделенными на плане точками необходимо проложить интернет-кабель (по потолку). Определите наименьшую возможную длину кабеля (в метрах) [19].



Решение:

Длину кабеля можно вычислить по теореме Пифагора, выделив прямоугольный треугольник.

$5 \cdot 4 = 20$ (м) – длина первого катета.

$5 \cdot 3 = 15$ (м) – длина второго катета.

$$x = \sqrt{15^2 + 20^2} = \sqrt{225 + 400} = 25 \text{ (м)}$$

Ответ: 25 метров.

Тема: «Площади многоугольников» (8 класс)

Задание 1.

Владимир Г. Собирается построить на садовом участке беседку прямоугольной формы площадью 20 м^2 . Найдите ширину беседки, если длина беседки 5 метров.

Решение:

$20:5=4$ (м) – ширина беседки.

Ответ: 4 метра.

Задание 2.

Николай Д. облагораживает свой дачный участок. Его жена хочет треугольную клумбу, одна из сторон которой 3 метра. Найдите наибольшую площадь клумбы, если высота, опущенная на известную сторону, может быть не больше 4 метров.

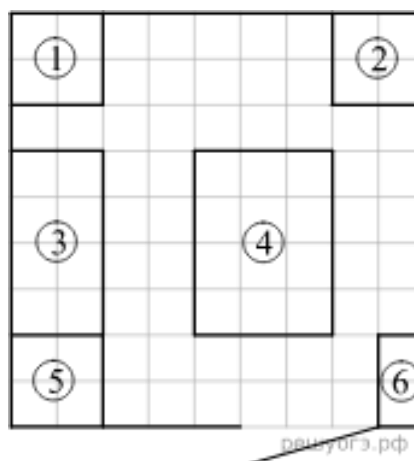
Решение:

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 = 6 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: 6 м².

Задание 3.



Владелец собирается провести ремонт своей квартиры. На плане изображена предполагаемая расстановка мебели и бытовой техники на кухне после ремонта. Сторона каждой клетки равна 0,3 м. Кухня имеет квадратную форму. Единственная дверь кухни деревянная, в стене напротив двери расположено окно. Справа от двери будут поставлены полки для посуды, слева

от двери будет смонтирована раковина для мытья посуды. В углу слева от окна предполагается разместить газовую плиту. Между раковиной и плитой будет собран буфет, отмеченный цифрой 3. Площадь, занятая буфетом, по плану будет равна $0,72 \text{ м}^2$. В центре кухни планируется поставить обеденный стол. Кроме того, в угол кухни будет поставлен холодильник, занимающий $0,36 \text{ м}^2$ пола. Пол кухни (в том числе там, где будет стоять мебель и бытовая техника) планируется покрыть плиткой размером $30 \text{ см} \times 30 \text{ см}$. Кроме того, владелец квартиры планирует смонтировать на кухне электрический подогрев пола. Чтобы сэкономить, владелец не станет подводить обогрев под холодильник, плиту, буфет, раковину и полки для посуды, а также на участок площадью $0,18 \text{ м}^2$ между буфетом и плитой. Найдите площадь той части кухни, на которой будет смонтирован электрический подогрев пола. Ответ дайте в м^2 [19].

Решение:

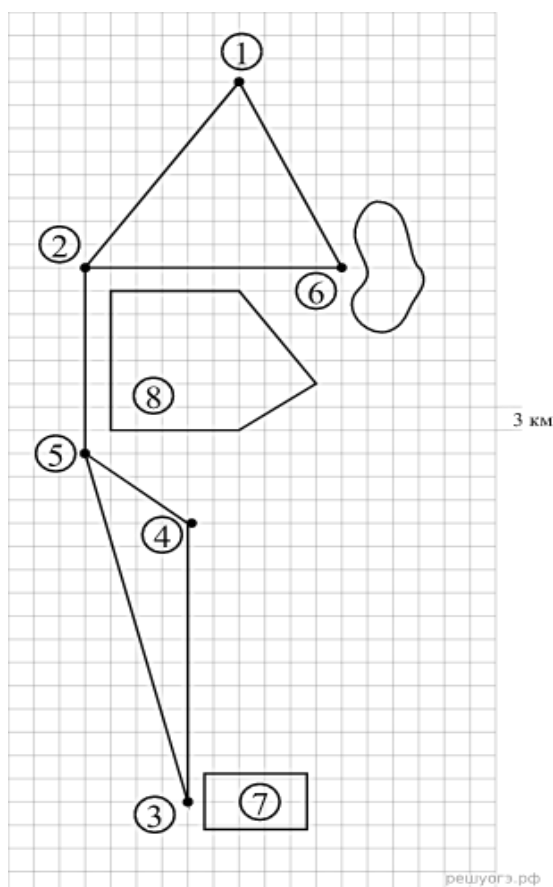
$$S = 5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,3 \cdot 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,3 \cdot 1 \cdot 0,3 = 5,13 \text{ м}^2$$

Ответ: $5,13 \text{ м}^2$.

Задание 4.

Андрей и его друзья собираются поехать в отпуск на две недели. Предварительно они наметили маршрут, представленный на рисунке. Они планируют на велосипедах добраться от города Гранюк до кемпинга, обозначенного на рисунке цифрой 7, за 4 дня, а потом поставить там палатки и отдыхать в море. Друзья собираются выехать рано утром и в первый день добраться до хутора Южный, где живёт бабушка Андрея. Там есть озеро, в котором можно купаться и ловить рыбу, что они и собираются делать до обеда следующего дня. Потом планируется доехать до посёлка Быково и заночевать там в мини-отеле. На следующий день они собираются проехать 24 км до города Гусевск вдоль степного заказника и переночевать в одной из гостиниц.

Заказник обозначен на рисунке цифрой 8. Из Гусевска в посёлок Домарку, где расположен кемпинг, можно доехать напрямую или через деревню Астрелка. Прямой путь короче, но там в эти дни идёт ремонт дороги, и пока неизвестно, где можно будет проехать быстрее. Найдите площадь (в км²), которую занимает заказник [19].



Решение:

Заказник изображен в виде пятиугольника, который можно разделить на две фигуры: треугольник и прямоугольник и по отдельности найти их площади.

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 18 = 81 \text{ (м}^2\text{)}$$

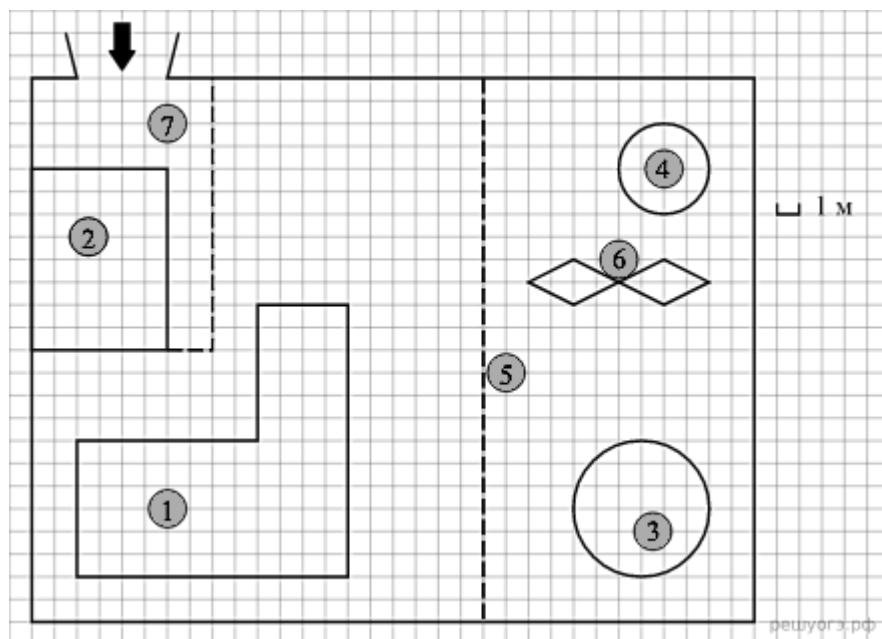
$$S_{\text{прямоугольника}} = 15 \cdot 18 = 270 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{заказника}} = 270 + 81 = 351 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: 351 м².

Задание 5.

На плане изображено домохозяйство по адресу с. Сергеево, 8-й Кленовый пер, д. 1 (сторона каждой клетки на плане равна 1 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок напротив ворот находится гараж, а за гаражом – жилой дом. Площадь, занятая гаражом, равна 48 кв.м. Слева от ворот находится большой газон, отмеченный на плане цифрой 5. На газоне имеются круглый бассейн, беседка и две ромбовидные клумбы. Беседка отмечена на плане цифрой 4. При въезде на участок имеется площадка, вымощенная тротуарной плиткой размером 0,2 м × 0,1 м и обозначенная на плане цифрой 7. Найдите площадь, которую занимает одна клумба. Ответ дайте в квадратных метрах [19].



Решение:

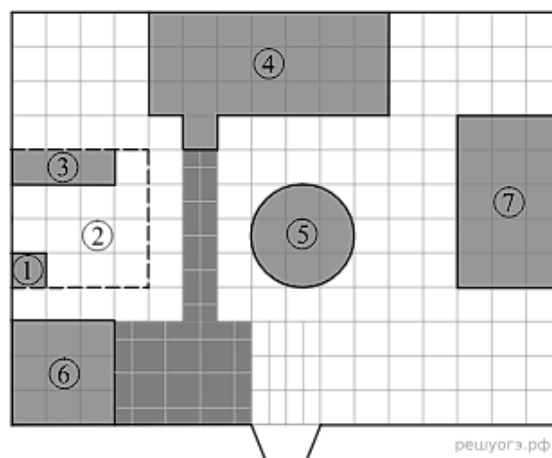
$$S_{\text{ромба}} = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$$

$$S_{\text{ромба}} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 = 4 \text{ м}^2$$

Ответ: 4 м².

Задание 6.

На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Корнеево, улица Парковая, д. 3 (сторона каждой клетки на плане равна 1 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот находится веранда, отмеченная на плане цифрой 6. Площадь, занятая верандой, равна 9 кв. м. Жилой дом находится в глубине территории. Помимо веранды и жилого дома, на участке имеются будка, имеющая наименьшую площадь на участке, и теплица, построенные на территории огорода (огород отмечен цифрой 2). Также в центре участка перед домом расположен пруд, а справа от него гараж. Все дорожки внутри участка вымощены тротуарной плиткой размером $0,5 \text{ м} \times 0,5 \text{ м}$. Перед верандой имеется площадка, вымощенная такой же плиткой. Найдите площадь огорода (в м^2), не занятую постройками [19].



Решение:

Разобьем огород на три части и по отдельности найдем площади.

$$S_1 = 3 \cdot 3 = 9 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_2 = 1 \cdot 1 = 1 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_3 = 2 \cdot 1 = 2 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S = 9 + 1 + 2 = 12 \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: 12 м^2 .

Тема: «Вписанная окружность (8 класс)»

Задание 1.

Любовь Ивановна для своих внуков решила купить бассейн круглой формы, диаметром 4 метра. На территории дома есть свободная площадка, куда можно было бы разместить бассейн. Поместится ли бассейн на эту площадку, если ее длина 6 метров, а ширина 5 метров.

Ответ: да, поместится.

Задание 2.

На садовом участке имеется клумба в виде равностороннего треугольника. Внутри этой клумбы планируется посадить бархотки по кругу. Каким наибольшим радиусом окажется окружность, если высота треугольника равна 3 метрам.

Решение:

Так как треугольник равносторонний, то биссектриса, высота и медиана, проведённые из одной вершины, совпадают. Центром вписанной в треугольник окружности является точка пересечения его биссектрис. А в равностороннем треугольнике биссектрисы пересекаются в одной точке и точкой пересечения делятся в отношении 2:1, считая от вершины. Следовательно, радиус окружности будет равен $3:3=1$ (м).

Ответ: 1 метр.

Задание 3.

На плане (см. рис.) представлен дизайн-проект сквера в станице Лужки. Сторона большой клетки равна 2 метра. Участок, отведённый под сквер, имеет квадратную форму. По периметру участка планируется установить забор. С двух сторон сквера будут два входа. Если зайти в сквер, то справа от входа №1

ВХОД № 2

7

1

8

2

3

4

5

6

ВХОД № 1

2 м

лиственные деревья

цветы

сосны

плитка

reshyorg.pd

Ширина площадки, на которой будет располагаться карусель равна 6 метрам, а длина 8 метрам. Следовательно, максимальный диаметр карусели будет равен 6 метрам, а радиус 3 метра.

48

Тема: «Длина окружности и площадь круга» (9 класс)

Задание 1.

На территории Пензенской области есть озеро круглой формы. Его площадь составляет 960000 м^2 . Петя с Колей собираются в поход вокруг озера. Найдите путь, который собираются пройти мальчики вокруг озера.

Решение:

$$l = 2\pi R$$

$$S = \pi R^2$$

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$$

$$R = \sqrt{\frac{960000}{\pi}}$$

$$l = 2\pi \sqrt{\frac{960000}{\pi}} = 800\sqrt{6}\sqrt{\pi} \text{ (м)}$$

Ответ: $800\sqrt{6}\sqrt{\pi}$ метров.

Задание 2.

Валентина планирует на кухню заказать стол круглой формы площадью $3,14 \text{ м}^2$. В на сайте магазинов указывают размер стола по диаметру. Какого диаметра должен быть стол, чтобы выполнялись условия Валентины. $\pi=3,14$.

Решение:

$$S = \pi R^2$$

$$3,14 = 3,14 \cdot R^2$$

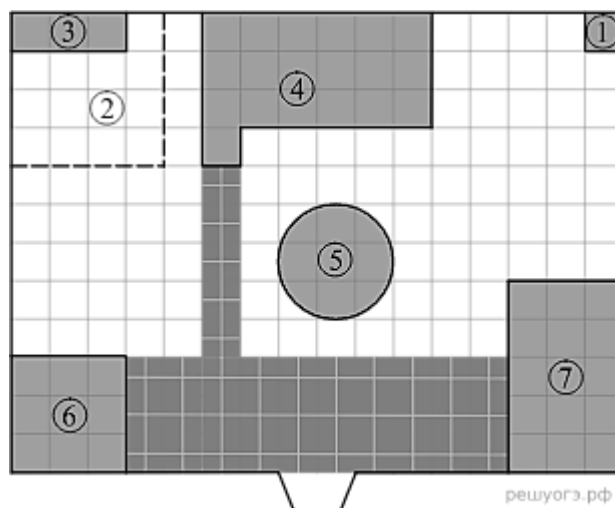
$$R=1 \text{ (м)}$$

$$D=2 \text{ (м)}$$

Ответ: 2 метра.

Задание 3.

На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Малые Вершки, 1-й Советский пер., д. 6 (сторона каждой клетки на плане равна 1 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота. При входе на участок справа от ворот находится гараж, а слева – баня, отмеченная на плане цифрой 6. Площадь, занятая баней, равна 9 кв. м. Жилой дом находится в глубине территории. Помимо бани, жилого дома и гаража, на участке имеется будка, расположенная в углу участка, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2). Также в центре участка перед домом расположен пруд. Найдите длину окружности l пруда, если известно, что площадь пруда равна $2,25\pi \text{ м}^2$. Ответ дайте в виде $\frac{l}{\pi}$ [19].



Решение:

$$l = 2\pi R$$

$$S = \pi R^2$$

$$2,25\pi = \pi R^2$$

$$R = 1,5 \text{ (м)}$$

$$l = 2\pi \cdot 1,5 = 3\pi \text{ (м)}$$

$$\frac{l}{\pi} = \frac{3\pi}{\pi} = 3 \text{ (м)}$$

Ответ: 3 метра.

Задание 4.

На рисунке изображена схема метро города N. Территория, находящаяся внутри кольцевой линии, называется Центральным городским районом. Найдите его площадь S (в км^2), если длина кольцевой ветки равна 40 км. В ответе укажите значение выражения $S \cdot \pi$ [19].



Решение:

$$l = 2\pi R$$

$$S = \pi R^2$$

$$40 = 2\pi R \rightarrow R = \frac{40}{2\pi} = \frac{20}{\pi} (\text{м})$$

$$S = \pi \left(\frac{20}{\pi}\right)^2 = \frac{400}{\pi} (\text{м}^2)$$

$$S \cdot \pi = \frac{400}{\pi} \cdot \pi = 400 (\text{м}^2)$$

Ответ: 400 м^2 .

Задание 5.

На даче необходимо выкопать колодец глубиной 4 метра и диаметром 1 метр, при этом он должен быть выше поверхности земли на 90-100 сантиметров. Для сооружения колодца необходимо приобрести железобетонные кольца: те, что усаживаются в землю должны быть по 1 метру в высоту. Есть три фирмы, занимающиеся продажей колец, цена и условия доставки можно увидеть в таблице. Так же вокруг колодца необходимо

выложить площадку размером 3×3 метра. У какой фирмы наиболее выгодные условия и в какую сумму выйдет покупка колец с доставкой? Сколько потребуется купить колец для постройки колодца при наиболее выгодном предложении? Какова площадь площадки, выложенной вокруг колодца?

Фирма	Цена кольца (шт). Диаметр 1м Высота 1м	Цена кольца (шт). Диаметр 1м Высота 0,9м	Цена кольца (шт). Диаметр 1м Высота 0,8м	Доставка	Акции
ООО «Строитель»	3100 руб.	2800 руб.	2300 руб.	Бесплатная	При покупке более 3-х колец скидка 15%
ООО «Все для дома»	3200 руб.	2700 руб.	2100 руб.	1000 руб. за 1 шт	–
ООО «Бетон»	3500 руб.	3000 руб.	2800 руб.	1100 руб. за 1 шт	При покупке свыше 6 колец кольцо высотой 0,9м идет в подарок

Решение:

Всего придется купить 5 колец.

Рассмотрим покупку колец у ООО «Строитель».

$5 \cdot 3100 - 15\% = 13175$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 5 колец высотой 1 метр.

$(4 \cdot 3100 + 2800) - 15\% = 12920$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,9 метров.

$(4 \cdot 3100 + 2300) - 15\% = 12495$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,8 метров.

Рассмотрим покупку колец у ООО «Все для дома».

$5 \cdot 3200 + 5 \cdot 1000 = 21000$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 5 колец высотой 1 метр.

$(4 \cdot 3200 + 2700) + 5 \cdot 1000 = 20500$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,9 метров.

$(4 \cdot 3200 + 2100) + 5 \cdot 1000 = 19900$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,8 метров.

Рассмотрим покупку колец у ООО «Бетон».

$5 \cdot 3500 + 5 \cdot 1100 = 23000$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 5 колец высотой 1 метр.

$(4 \cdot 3500 + 3000) + 5 \cdot 1100 = 22500$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,9 метров.

$(4 \cdot 3500 + 2800) + 5 \cdot 1100 = 22300$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,8 метров.

Получается наиболее выгодное предложение у ООО «Строитель» при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,8 метров. Будет затрачено 12495 руб.

Найдем площадь площадки, выложенной около колодца.

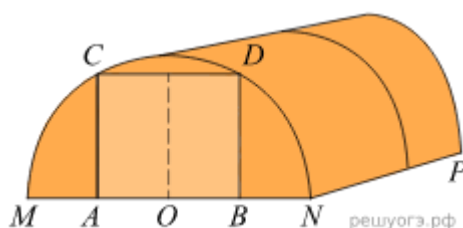
$$S_{\text{круга}} = \pi R^2$$

$$S_{\text{колодца}} = \pi \cdot (0,5)^2 = 0,25\pi \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S = 3 \cdot 3 - 0,25\pi = 9 - 0,25\pi \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: 5 колец; ООО «Строитель» – 12495 руб.; $9 - 0,25\pi \text{ м}^2$.

Задание 6.



Алексей Юрьевич решил построить на дачном участке теплицу длиной $NP = 4,5$ м. Для этого он сделал прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы Алексей Юрьевич заказывает металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5,2 м каждая и плёнку для обтяжки. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником $ACDB$. Точки A и B – середины отрезков MO и ON соответственно. Найдите

примерную ширину MN теплицы в метрах. Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых [19].

Решение:

Так как металлические дуги в форме полуокружностей, то длина всей окружности будет равна $2 \cdot 5,2 = 10,4$ (м).

Тогда MN – радиус окружности. Через формулу длины окружности выразим радиус.

$$l = 2\pi R$$

$$R = \frac{l}{2\pi} = \frac{10,4}{2 \cdot 3,14} \approx 1,7(\text{м})$$

Ответ: 1,7 метров.

2.3 Методические основы формирования функциональной математической грамотности

Так как отдельных часов на подготовку к ОГЭ не отводится, в школах учителя после уроков ведут факультативы, на которых еженедельно проводится тематическое повторение учебного материала и разбираются задания ОГЭ, а также задания КИМ ОГЭ регулярно включаются в работу на уроке. Кроме того, несколько раз в учебном году проводятся пробный экзамен по математике. Такая методика работы позволяет сформировать устойчивые навыки выполнения заданий и повышает стрессоустойчивость обучающихся, что как следствие улучшает результат.

Для того, чтобы дети смогли отточить свои навыки решения простых жизненных задач, приведенных в номерах 1-5 ОГЭ и стать функционально грамотными людьми, такие задания нужно включать в работу на уроке уже с 5 класса, задания можно включать в работу на уроке во время актуализации знаний или во время прохождения тем, связанных с заданием на этапе вывода темы или на уроке закрепления.

Рассмотрим фрагмент урока открытия новых знаний в 8 классе на тему: «Теорема Пифагора».

В начале урока учитель проводит актуализацию необходимых знаний и в качестве последнего задания предлагает задачу.

Задача: Лена с мамой решили покрасить окна в доме. Для этого им понадобится лестница, которую необходимо приставить к дому под наклоном, чтобы она уверенно стояла. Какой высоты будет необходима лестница, если высота от земли до окон 2 метра, а идеальным расстоянием от дома до опоры лестницы для устойчивости лестницы 0,5 метра?

Такая задача выступает в качестве проблемной ситуации, которую обучающиеся не могут решить без нового материала.

Затем учитель приступает к объяснению нового материала. После того, как обучающиеся изучили новый материал, учитель предлагает вернуться к задаче, которую не смогли решить в начале урока. На данном этапе урока учителю необходимо показать на чертеже, что конфигурация лестницы, прислоненной к дому и опирающейся на поверхность земли, будет изображать прямоугольный треугольник, лестница будет выступать в качестве гипотенузы, а расстояние от окон до земли и от дома до опоры лестницы будут являться катетами и тогда с легкостью можно решить эту задачу с помощью теоремы Пифагора.

Решение:

AC – длина лестницы

AB – расстояние от дома до упора лестницы

BC – расстояние от окна до поверхности земли

По теореме Пифагора $AC^2 = AB^2 + BC^2$

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$AC = \sqrt{2^2 + 0,5^2} = \sqrt{4 + 0,25} = \sqrt{4,25} \text{ (м)}$$

Ответ: $\sqrt{4,25}$ метров.



После решения этой задачи учитель предлагает решить задачи на первичную проверку понимания новых знаний и применение новых знаний.

Рассмотрим урок закрепления в 9 классе по теме: «Площадь круга».

В начале урока необходимо повторить необходимые формулы и понятия для дальнейшего решения задач. Затем приступают к решению задач по готовым чертежам.

№1. Найдите площади закрашенных фигур.

а) Дано: $R_1=9$, $R_2=7$ (рис.1);

б) Дано: $R_1=16$, $R_2=7$, $R_3=5$ (рис.2);

в) Дано: $R=6$ (рис.3);

г) Дано: $R=5$ (рис. 4);

д) Дано: $R_1=7$ (рис.5);

е) Дано: $R_2=3$ (рис.6).

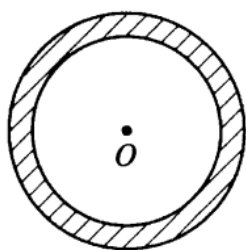


Рис.1

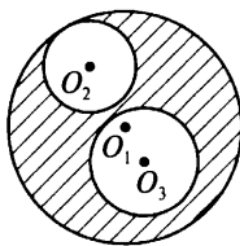


Рис.2

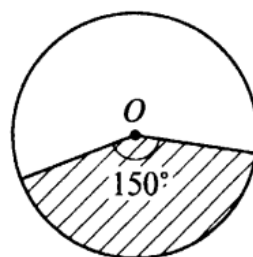


Рис.3

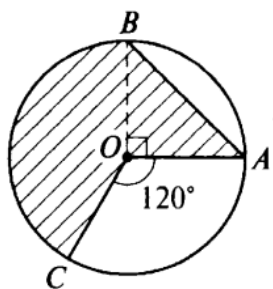


Рис.4

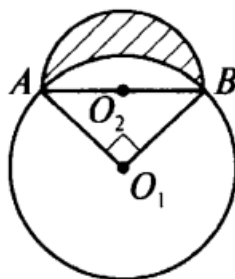


Рис.5

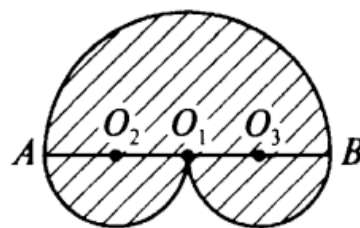


Рис.6

Решение:

а) $S_{\text{круга}} = \pi R^2$

$$S_1 = \pi \cdot 9^2 = 81\pi$$

$$S_2 = \pi \cdot 7^2 = 49\pi$$

$$S_{\text{фигуры}} = S_1 - S_2 = 81\pi - 49\pi = 32\pi$$

Ответ: 32π .

б) $S_{\text{круга}} = \pi R^2$

$$S_1 = \pi \cdot 16^2 = 256\pi$$

$$S_2 = \pi \cdot 7^2 = 49\pi$$

$$S_3 = \pi \cdot 5^2 = 25\pi$$

$$S_{\text{фигуры}} = S_1 - S_2 - S_3 = 256\pi - 49\pi - 25\pi = 182\pi$$

Ответ: 182π .

в) $S_{\text{кругового сектора}} = \frac{\pi R^2}{360} \cdot \alpha$

$$S_{\text{кругового сектора}} = \frac{\pi 6^2}{360} \cdot 150 = 15\pi$$

Ответ: 15π .

г) $\angle BOC = 360^\circ - 120^\circ - 90^\circ = 150^\circ$

$$S_{\text{кругового сектора}} = \frac{\pi R^2}{360} \cdot \alpha$$

$$S_1 = \frac{\pi 5^2}{360} \cdot 150 = \frac{125}{12}\pi$$

$$S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2}ah$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 5 = \frac{25}{2}$$

$$S_{\text{фигуры}} = S_1 + S_2 = \frac{125}{12}\pi + 12,5$$

Ответ: $\frac{125}{12}\pi + 12,5$.

д) $S_{\text{кругового сектора}} = \frac{\pi R^2}{360} \cdot \alpha$

$$S_{\text{кругового сектора}} = \frac{\pi 7^2}{360} \cdot 90 = \frac{49}{4}\pi$$

$$S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2}ah$$

$$S_{AO_1B} = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 7 = \frac{49}{2}$$

По т.Пифагора: $AB = \sqrt{AO_1^2 + BO_1^2} = \sqrt{49 + 49} = \sqrt{98}$

$$R_2 = \frac{\sqrt{98}}{2}$$

$$S_{\text{круга}} = \pi R^2$$

$$S_2 = \pi \left(\frac{\sqrt{98}}{2} \right)^2 = \frac{49}{2} \pi$$

$$S_3 = \frac{49}{4} \pi - \frac{49}{2}$$

$$S_{\text{фигуры}} = \frac{49}{4} \pi - \left(\frac{49}{4} \pi - \frac{49}{2} \right) = \frac{49}{2}$$

$$\text{Ответ: } \frac{49}{2}.$$

$$\text{е) } R_2 = 3$$

$$R_1 = 2 \cdot R_2 = 6$$

$$R_3 = 3$$

$$S_{\text{круга}} = \pi R^2$$

$$S_1 = 36\pi$$

$$S_2 = 9\pi$$

$$S_3 = 9\pi$$

$$S_{\text{фигуры}} = \frac{36}{2} \pi + \frac{9}{2} \pi + \frac{9}{2} \pi = 27\pi$$

$$\text{Ответ: } 27\pi.$$

В конце урока предлагается решить практико-ориентированную задачу в парах.

№2. На даче необходимо выкопать колодец глубиной 4 метра и диаметром 1 метр, при этом он должен быть выше поверхности земли на 80-100 сантиметров. Для сооружения колодца необходимо приобрести железобетонные кольца: те, что усаживаются в землю должны быть по 1 метру в высоту. Есть три фирмы, занимающиеся продажей колец, цена и условия доставки можно увидеть в таблице. Так же вокруг колодца необходимо выложить площадку размером 3×3 метра. У какой фирмы наиболее выгодные условия и в какую сумму выйдет покупка колец с доставкой? Сколько потребуется купить колец для постройки? Какова площадь площадки, выложенной вокруг колодца?

Фирма	Цена кольца (шт). Диаметр 1м Высота 1м	Цена кольца (шт). Диаметр 1м Высота 0,9м	Цена кольца (шт). Диаметр 1м Высота 0,8м	Доставка	Акции
ООО «Строитель»	3100 руб.	2800 руб.	2300 руб.	Бесплатная	При покупке более 3-х колец скидка 15%
ООО «Все для дома»	3200 руб.	2700 руб.	2100 руб.	1000 руб. за 1 шт	—
ООО «Бетон»	3500 руб.	3000 руб.	2800 руб.	1100 руб. за 1 шт	При покупке свыше 6 колец кольцо высотой 0,9м идет в подарок

Сначала необходимо обсудить, как решать такую задачу. Необходимо обратить внимание на то, что при нахождении площади площадки нужно не забыть вычесть площадь колодца. Так же нужно уточнить, все ли понимают, что такое железобетонные кольца, вспомнить что значит наиболее выгодное предложение. Затем обучающиеся приступают к работе в парах.

Решение:

Всего придется купить 5 колец.

Рассмотрим покупку колец у ООО «Строитель».

$5 \cdot 3100 - 15\% = 13175$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 5 колец высотой 1 метр.

$(4 \cdot 3100 + 2800) - 15\% = 12920$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,9 метров.

$(4 \cdot 3100 + 2300) - 15\% = 12495$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,8 метров.

Рассмотрим покупку колец у ООО «Все для дома».

$5 \cdot 3200 + 5 \cdot 1000 = 21000$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 5 колец высотой 1 метр.

$(4 \cdot 3200 + 2700) + 5 \cdot 1000 = 20500$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,9 метров.

$(4 \cdot 3200 + 2100) + 5 \cdot 1000 = 19900$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,8 метров.

Рассмотрим покупку колец у ООО «Бетон».

$5 \cdot 3500 + 5 \cdot 1100 = 23000$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 5 колец высотой 1 метр.

$(4 \cdot 3500 + 3000) + 5 \cdot 1100 = 22500$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,9 метров.

$(4 \cdot 3500 + 2800) + 5 \cdot 1100 = 22300$ (руб.) – затрачиваемая сумма при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,8 метров.

Получается наиболее выгодное предложение у ООО «Строитель» при покупке 4-х колец высотой 1 метр и 1 кольца 0,8 метров. Будет затрачено 12495 руб.

Найдем площадь площадки, выложенной около колодца.

$$S_{\text{круга}} = \pi R^2$$

$$S_{\text{колодца}} = \pi \cdot (0,5)^2 = 0,25\pi \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S = 3 \cdot 3 - 0,25\pi = 9 - 0,25\pi \text{ (м}^2\text{)}$$

Ответ: 5 колец; ООО «Строитель» – 12495 руб.; $9 - 0,25\pi \text{ м}^2$.

В конце урока необходимо будет провести рефлексию.

Заключение

Исходя из целей и задач Российской Федерации до 2024 года, можно сказать, что формирование функциональной математической грамотности на сегодняшний момент является актуальной проблемой.

В начале выпускной квалификационной работы была поставлена цель: разработать систему заданий на формирование функциональной математической грамотности и предложить методику их использования на уроках математики в 7-9 классах.

Для этого была изучена педагогическая и методическая литература, благодаря которой было выявлено, что математическая грамотность заключается в «способности индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира» [4].

Изучив международные исследования PISA и проанализировав данные исследований, было выявлено, что Россия занимает среднее место по математической грамотности среди всех участников исследований. Следовательно, необходимо улучшать учебный процесс и больше использовать заданий на формирование функциональной математической грамотности.

Во время анализа российских школьных учебников на наличие заданий, формирующих математическую грамотность, было выявлено, что очень мало предусмотрено задач, направленных на формирование функциональной математической грамотности: по алгебре 19%, по геометрии 4%. Задачи, представленные в учебниках, в основном однообразны и примерно одного и того же уровня сложности.

Также были рассмотрены и проанализированы задания из ОГЭ №1-5 на проверку сформированности функциональной грамотности у обучающихся 9-х классов. В связи с тем, что задания такого вида в экзамене появились недавно, и в школьном курсе, как заметно из анализа российских учебников, подобных заданий недостаточно, для экзаменуемых они представляют некоторую

сложность. Соответственно, в школьную программу необходимо больше включать задания практико-ориентированной направленности и конкретно задания из основного государственного экзамена.

В результате всех пройденных ранее этапов работы была разработана система задач, способствующих формированию функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах. Задания системы были придуманы мной самостоятельно, а также взяты из открытого банка задач ФИПИ и сайта «Решу ОГЭ».

Также были разработаны конспекты уроков, с использованием задач из разработанной системы. Апробация разработанных конспектов и системы заданий была проведена учителем математики МБОУ СОШ№1 р.п. Чаадаевка. В результате, система заданий приносит ожидаемые результаты.

Таким образом, все задачи данной работы выполнены в полном объеме, цель достигнута.

Список используемых источников

1. Алгебра. 7 класс : учебник для общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Макарычев [и др.]; под ред. С. А. Теляковского. 18-е изд. М. : Просвещение, 2009. 240 с.
2. Алгебра. 8 класс : учебник для общеобразовательных организаций с приложениями на электронном носителе / Ю. Н. Макарычев [и др.]; под ред. С. А. Теляковского. М. : Просвещение, 2013. 287 с.
3. Алгебра. 9 класс : учебник для общеобразовательных организаций / Ю. Н. Макарычев [и др.] ; под ред. С. А. Теляковского. 4-е изд. М. : Просвещение, 2017. 287 с.
4. Басалаева Н. В., Фирер А. В., Захарова Т. В. Современные представления о математической грамотности и креативном мышлении как компонентах функциональной грамотности // Перспективы науки. 2021. №4. С. 117–119.
5. Борщевская А. Н. Функциональная грамотность в контексте современного этапа развития образования // Наука и школа. 2021. №1. С. 199-208.
6. Валеев И. И. Функциональная математическая грамотность как основа формирования и развития математической компетенции // Бизнес. Образование. Право. 2020. №4(53). С. 353- 360.
7. Геометрия. 7-9 классы : учебник для общеобразовательных учреждений / Л. С. Атанасян [и др.] ; 20-е изд. М. : Просвещение, 2010. 384 с.
8. Ермоленко В. А. Развитие функциональной грамотности обучающегося: теоретический аспект // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2015. №1. Том 8. URL: http://www.j-spacetime.com/actual%20content/t8v1/t8v1_PDF/2227-9490e-aprov_r_e-ast8-1.2015.12-ЕрмоленкоВА.pdf (дата обращения: 08.11.2022).
9. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности / Л. О. Рослова [и др.] // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. №4. С. 58-76.

10. Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA-2021. URL: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201978>. Заглавие с экрана (дата обращения: 13.10.2021).
11. Крупник С. А., Мацкевич В. В. Функциональная грамотность в системе образования Белоруссии. Минск: АПО, 2003. 125 с.
12. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся. URL: <https://fioco.ru/pisa>. Заглавие с экрана (дата обращения: 09.12.2022).
13. О национальных целях и стратегических задачах Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 г. № 204. URL: https://sh-kikinskaya-r81.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/32/315/Ukaz_Prezidenta_Rossiyskoy_Federatsii_O_natsional_nyh_tselyah_i_strategicheskikh_zadachah_Rossiyskoy_Federatsii_na_period_do_2024_goda_.pdf
14. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: Приказ Министерства просвещения Рос. Федерации от 31 мая 2021 г. №287. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027>
15. Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников: Приказ Министерства просвещения России от 21 сентября 2022 г. №858. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211010045>
16. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла: сборник материалов в помощь учителям, администрации школ и ДОУ, работникам органов управления образованием, методистам, преподавателям

- ИПК, педколледжей и педвузов, студентам педагогических учебных заведений / А. А. Леонтьев [и др.] ; под ред. А. А. Леонтьева. М. : Изд. Дом Рос. акад. образования: Баласс, 2003. 367 с.
17. Результаты исследования PISA-2018 в сопоставительном анализе с результатами за все циклы исследования (2000-2018 гг.). URL: <https://fioco.ru/Media/Default/Documents/МСИ/Результаты-PISA2018-всопоставительном-анализе.pdf>. Заглавие с экрана (дата обращения: 10.01.2023).
18. Результаты международного сравнительного исследования PISA в России / Г. С. Ковалева [и др.] // Вопросы образования. 2004. №1. С. 114-156.
19. Решу ОГЭ. URL: <https://math-oge.sdamgia.ru>. Заглавие с экрана (дата обращения: 16.01.2023).
20. Самсонова Т. И., Середа Т. Ю. Исторический аспект развития функциональной грамотности // Наука в условиях пандемии: трансформации, коммуникации, стратегии: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2021. С. 87-90.
21. Система оценки и анализа PISA-2012. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2012-assessment-and-analytical-framework_9789264190511-en. Заглавие с экрана (дата обращения: 10.01.2023).
22. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». URL: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>. Заглавие с экрана (дата обращения: 16.12.2022).
23. Фролова П. И. К вопросу об историческом развитии понятия «функциональная грамотность» в педагогической теории и практике // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2016. №1(23). С. 179-185.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки «Математика»

Утверждаю: зав. кафедрой
«20» 09 2022 г.
Паньженский В.И.

Задание

По ВКР студента Бахтеевой Алины Равиловны

Тема работы «Формирование функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах»

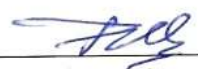
Утверждена приказом по Университету от «22.09» 20 22 г. № 805/0

Срок сдачи студентом законченной работы «04» 05 2023 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов	Сроки выполнения	Примечания
1.	Изучение педагогической и методической литературы по теме исследования.	Октябрь – ноябрь 2022	<i>выполнено</i>
2.	Анализ данных международных исследований PISA как системы оценивания функциональной математической грамотности.	Декабрь 2022	<i>выполнено</i>
3.	Анализ содержания учебников по алгебре и геометрии 7-9 классов на наличие задний, формирующих функциональную математическую грамотность.	Январь – февраль 2023	<i>выполнено</i>
4.	Анализ задач 1-5 из ОГЭ, формирующих функциональную грамотность.	Март 2023	<i>выполнено</i>
5.	Разработка системы заданий, формирующих функциональную математическую грамотность, на уроках математики в 7-9 классах и фрагментов уроков с использованием задач на развитие математической грамотности.	Апрель – май 2023	<i>выполнено</i>
6.	Оформление текста работы.	Май 2023	<i>выполнено</i>
7.	Подготовка презентации и выступления.	Июнь 2023	<i>выполнено</i>

Дата выдачи задания «10» 09 2022 г.

Руководитель  Гаврилова М.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению  Бахтеева А.Р.
(подпись) (Ф.И.О.)

Ректору Пензенского
государственного университета
А.Д. Гулякову
студентки 4 курса ФФМЕН
очной формы обучения
Бахтеевой Алины Равиленовны

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, Бахтеева Алина Равиленовна, студентка 4 курса очной формы обучения направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля подготовки «Математика» прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ» бакалаврской работы на тему «Формирование функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах», выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для недопуска ВКР к защите и отчисления из университета.


ПОДПИСЬ
09.05.2023
ДД.ММ.ГГГГ

ВКР представлена на проверку 09.05.2023
ДД.ММ.ГГГГ

Руководитель ВКР 
ПОДПИСЬ М.А. Гаврилова

Протокол

проверки на оригинальность в системе «Антиплагиат. ВУЗ» выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) на тему «Формирование функциональной математической грамотности на уроках математики в 7-9 классах» студентки 4 курса Бахтеевой Алины Равиловны
Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль «Математика»
Руководитель ВКР Гаврилова М.А.

pnzgu.antiplagiat.ru

Вывод отчета на печать - Антиплагиат



Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Бахтеева Алина Равиловна
Проверяющий: Родионов Михаил Алексеевич
Организация: Пензенский государственный университет

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 827
Начало загрузки: 09.05.2023 11:22:26
Длительность загрузки: 00:00:09
Имя исходного файла: ВКР_Бахтеева.docx
Название документа: ВКР_Бахтеева
Размер текста: 79 кБ
Символов в тексте: 30744
Слов в тексте: 9752
Число предложений: 766

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 09.05.2023 11:22:36
Длительность проверки: 00:01:11
Комментарии: не указано
Поиск с учетом редактирования: да
Проверенные разделы: титульный лист с. 1, основная часть с. 2-62, библиография с. 63-65
Модули поиска: ИПС Адилет, Библиография, Сводная коллекция ЭБС Интернет, Плюс, Сводная коллекция РГБ, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu), Переводные заимствования по коллекции Гарант, аналитика, Переводные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте, Переводные заимствования по Интернету (EnRu), Переводные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте, Переводные заимствования издательства Wiley, eLIBRARY.RU, СПС ГАРАНТ, аналитика, СПС ГАРАНТ, нормативно-правовая документация, IEEE, Медицина, Диссертации ИББ, Коллекция ИБХ, Переработанные по eLIBRARY.RU, Переработанные по СПС ГАРАНТ, аналитика, Переработанные по Интернету, Переработанные по Интернету (En), Переработанные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте, Переработанные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте, Переработанные по коллекции издательства Wiley, Патенты СССР, РФ, СНГ, СМН России и СНГ, Шаблонные фразы, Коллекция вузов, Издательство Wiley, Переводные заимствования



СОВПАДЕНИЯ
25.82%

САМОЦИТИРОВАНИЯ
3%

ЦИТИРОВАНИЯ
16.22%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
63.96%

Руководитель ВКР

подпись

М.А. Гаврилова

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
на тему: «Формирование функциональной математической грамотности
на уроках математики в 7-9 классах» студентки Бахтеевой Алины Равиловны
факультета физико-математических и естественных наук направления
подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль подготовки
«Математика», гр. 19ФПМ1

Формирование функциональной математической грамотности как ведущего компонента процесса обучения – это составляющая часть одного из главных Федеральных проектов в области образования. Тема актуальная и пока мало разработанная с точки зрения содержания и методики обучения.

Функциональная математическая грамотность это не только способность применять математические знания. Это метапредметный образовательный результат, который проявляется в умении сделать правильный выбор, проанализировать жизненную ситуацию и принять решение.

Работа Бахтеевой А.Р. структурно соответствует требованиям к ВКР и состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников. В работе четко определены объект, предмет, цель и задачи исследования. Содержание работы соответствует теме.

В первой главе раскрываются различные точки зрения на понятие функциональной грамотности, структура понятия и отличительные особенности функциональной математической грамотности. Проанализированы результаты исследований, нацеленных на выявления уровня функциональной математической грамотности школьников. Даны характеристики задачам разного уровня. Судя по материалу первой главы, было проанализировано достаточное количество психолого-педагогической и методической литературы. В виде систематических таблиц представлен анализ задачного материала школьных учебников на предмет содержания задач, нацеленных на формирование функциональной математической грамотности.

Во второй главе раскрываются содержательные и методические аспекты составления системы заданий и методики использования этих заданий на уроках математики в 7-9 классах. Предложена система заданий, формирующих функциональную математическую грамотность, даны решения задач и комментарии по их использованию.

В заключении подводятся итоги проделанной работы и делаются выводы.

ВКР написана корректным языком, достаточно хорошо технически оформлена. Следует отметить четкость ее построения и логичность изложения материала. В целом работа Бахтеевой А.Р. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к бакалаврским работам, и заслуживает оценки «хорошо».

Руководитель ВКР Гаврилова Маргарита Алексеевна
ПГУ, Педагогический институт им. В.Г. Белинского,
профессор каф. ИИМОИМ, профессор, доктор педагогических наук

