

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Практические задачи в материалах государственной итоговой аттестации
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студента 4 курса 461 группы
направления 44.03.01 – «Педагогическое образование (профиль –
математическое образование)» механико-математического факультета

Саломехина Вячеслава Вячеславовича

Научный руководитель
доцент, к.п.н., доцент

Т. А. Капитонова

Зав. кафедрой
к.п.н., доцент

И.К. Кондаурова

Саратов 2024

Введение. Математика играет существенную роль в различных сферах нашей жизни. Она является неотъемлемой частью нашего образования и развития, а также важным инструментом для решения различных бытовых задач. Понимание математических концепций и навык решения практических задач способствуют развитию логического, аналитического и критического мышления школьников.

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО) прописаны следующие требования к освоению учащимися школьной программы по математике: предметные результаты изучения предметной области «Математика и информатика» (на базовом уровне) должны обеспечивать «умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами)», «умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов», а также «умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни».

В 10-11 классах, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования выдвигаются следующие требования к предметным результатам освоения базового курса математики, которые должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.

Важность освоения таких математических компетенций, как умение применять знания на практике, подчеркивается в материалах государственной

итоговой аттестации (ГИА). Так, например, в материалах основного государственного экзамена (ОГЭ) в разделе с практическими задачами можно встретить различные житейские ситуации, когда математические тексты преобразуются с абстрактных задач про землекопов в реальные проблемы, которые требуют практического применения математики. Также практические задачи встречаются в материалах единого государственного экзамена (ЕГЭ) в виде задач на вклады, кредиты и оптимизацию.

Актуальность использования практических задач в материалах ГИА обуславливается не только их эффективностью для оценки знаний, но и тем, что они раскрывают взаимосвязь математики с другими науками и реальной жизнью, тем самым способствуя комплексному развитию учащихся.

Идеи практической направленности школьного курса математики нашли свое отражения в различных исследовательских работах методистов-математиков В.В. Вагиной, М. В. Крутихиной, М. В. Егуповой, С. Л. Орловой, В. И. Плотницкой и др.

Цель работы – теоретически обосновать и практически разработать методические материалы по теме «Практические задачи» для подготовки к ГИА.

Задачи работы:

1. Определить понятие «практическая задача».
2. Рассмотреть классификацию практических задач.
3. Выявить роль и место практических задач в материалах ОГЭ и ЕГЭ.
4. Разработать серии практических задач для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ

и сформулировать методические рекомендации по их решению.

Методы исследования: изучение нормативно-правовых документов, анализ методической и учебной литературы; разработка методических материалов.

Структура работы: введение; два раздела («Практические задачи в материалах государственной итоговой аттестации: теоретические аспекты», «Практические задачи в материалах государственной итоговой аттестации: методические аспекты»); заключение; список использованных источников.

Основное содержание работы. В первом разделе «Практические задачи в материалах государственной итоговой аттестации: теоретические аспекты» решались первые три задачи бакалаврской работы.

Под практической задачей будем понимать задачу, в которой отражаются реальные ситуации из жизни и после решения которой учащиеся научатся применять математические знания на практике.

В рамках нашей работы будем рассматривать классификацию задач школьного курса математики, предложенную Лебедевой С. В. и представленную на схеме (в соответствии с рисунком 1).



Рисунок 1 – Классификация задач школьного курса математики

Все задачи школьного курса математики подразделяют на математические и нематематические (решаемые математическими методами). Нематематические задачи, в свою очередь, делятся на прикладные (из других наук), практические и занимательные. Практические задачи подразделяются на два типа: практико-ориентированные и задачи реальной математики.

Под практико-ориентированной задачей будем понимать задачу, которая представляет собой содержательную модель реального объекта и математическая модель которого может быть построена средствами школьной математики.

Под задачей реальной математики будем понимать задачу, которая воссоздает реальную ситуацию и к её решению можно применить математические методы.

Основным принципиальным отличием практико-ориентированной задачи от задачи реальной математики можно считать общий характер первых и конкретный характер вторых.

К практическим задачам предъявляют следующие требования: 1) задача должна обладать познавательной ценностью и оказывать воспитывающее влияние на обучающихся; 2) ученикам должен быть понятен нематематический материал задачи; 3) обязательно должны присутствовать реальные ситуации, числовые данные, задаваемые вопросы и полученные ответы, которые ученики могли бы наблюдать в настоящей жизни; 4) практическая задача не должна перекрывать её математическую значимость; 5) в тексте практической задачи не должно быть указания на способы и средства её решения.

Практические задачи занимают важное место в системе подготовки учащихся к практической реальной деятельности.

В ФГОС ООО подчеркивается, что «учащиеся должны развивать умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах».

Поэтому внесение практических задач в материалы ГИА отражает стремление к более практической направленности экзамена.

ГИА – это система экзаменов, которые сдают учащиеся по окончании 9 и 11 классов для получения аттестата об основном или среднем общем образовании. Рассмотрим место практических задач для каждого из этих случаев:

I. В 2020 году структура ОГЭ по математике претерпела существенные изменения. Блок практических задач, связанных общей темой и отражающих реальные жизненные ситуации, был интегрирован в экзаменационные материалы и получил название «Задачи реальной математики».

Задания блока охватывают широкий спектр тем из повседневной жизни: измерение площадей участков, расшифровка маркировки шин, ориентирование

на плане местности, анализ тарифных планов, ремонтные работы в квартире, планирование земельных участков и многое другое.

Главной целью данного нововведения стало не только тестирование теоретических знаний выпускников, но и оценка их способности применять эти знания для решения практических проблем, встречающихся в различных жизненных ситуациях.

II. В 2015 году впервые в материалы ЕГЭ была включена практико-ориентированная задача – экономическая задача (задание №16). В рамках этой категории экзаменуемым предлагаются задачи на: банковские кредиты; банковские вклады; оптимизацию.

Во втором разделе «Практические задачи в материалах государственной итоговой аттестации: методические аспекты» решалась четвертая задача бакалаврской работы.

На сайте регионального центра оценки качества образования (РЦОКО) Саратовской области представлен анализ результатов ОГЭ по математике. Средний процент выполнения заданий №№1-5 в 2023 году составил 53,8%. Из анализа результатов можно выделить основные проблемы при выполнении заданий: 1) невнимательность при чтении вопроса задачи; 2) неверное построение математических моделей; 3) недопонимание условий задачи, что приводит к арифметическим и логическим ошибкам; 4) ошибка в вычислении процентов.

Для устранения вышеперечисленных проблем нами разработана серия задач реальной математики для подготовки к ОГЭ. При составлении серии использовались задачи из банка заданий федерального института педагогических измерений (ФИПИ), которые мы сгруппировали по следующим рубрикам: «Станции», «Населенный пункт», «Квартира», «Садовый участок».

Приведем примеры задач:

Рубрика «Станции»

№1.1. Для станций, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу 1, в ответ запишите

последовательность четырех цифр.

Таблица 1 – №1.1.

Станции	Веселая	Ветреная	Звездная	Птичья
Цифры				

На рисунке (в соответствии с рисунком 2) обозначена схема метро города N . Станция «Ветреная» расположена между станциями «Центральная» и «Дальняя». Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции «Центральная», «Быстрая», «Утренняя», «Птичья» и «Веселая».

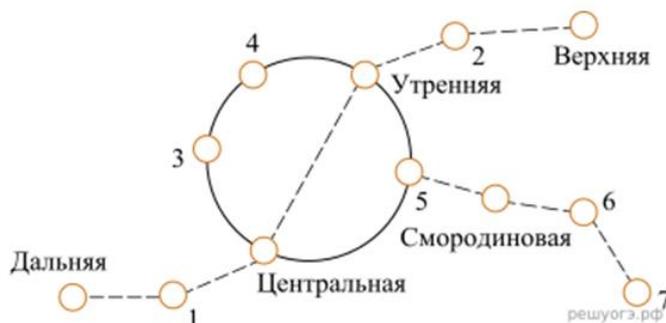


Рисунок 2 – Задание 1.1.

Радужная ветка включает станции «Быстрая», «Смородиновая», «Хоккейная» и «Звездная». Всего в метрополитене города N есть три станции, от которых тоннель ведет только в одну сторону – это станции «Дальняя», «Верхняя» и «Звездная». Антон живет недалеко от станции «Надежда».

№1.2. Бригада меняет рельсы на участке между станциями «Надежда» и «Верхняя» протяженностью 12,4 км. Работы начались в понедельник. Каждый рабочий день бригада меняла по 400 метров рельсов. В субботу и воскресенье замена рельсов не осуществлялась, но проезд был закрыт до конца всего ремонта. Сколько дней был закрыт проезд между указанными станциями?

№1.3. Территория, находящаяся внутри кольцевой линии, называется Центральным городским районом. Найдите площадь S (в км^2), если длина кольцевой ветки равна 40 км. В ответе укажите значение выражения $S \cdot \pi$.

№1.4. Найдите расстояние (в км) между станциями «Смородиновая» и «Хоккейная», если длина Радужной ветки равна 17 км, расстояние от станции «Звездная» до станции «Смородиновая» равно 10 км, а от станции «Быстрая» до станции «Хоккейная» 12 км. Все расстояния даны по железной дороге.

№1.5. Школьник Антон в среднем в месяц совершает 45 поездок в метро.

Для оплаты поездок можно покупать различные карточки. Стоимость одной поездки для разных видов карточек различна. По истечении месяца Антон уедет из города и неиспользованные карточки обнуляются. Во сколько рублей обойдется самый дешёвый вариант?

Таблица 2 – №1.5.

Количество поездок	Стоимость карточки (руб.)	Дополнительные условия
1	40	скидка школьникам – 15%
10	370	скидка школьникам – 10%
30	1050	скидка школьникам – 10%
50	1600	нет
Не ограничено	2000	нет

Рубрика «Населенный пункт».

№2.1. Пользуясь описанием, определите, какими цифрами на плане (в соответствии с рисунком 3) обозначены населенные пункты. В ответ запишите полученную последовательность четырех цифр.

Таблица 3 – №2.1.

Насел. пункты	д. Лесная	п. Ковылкино	д. Николаевка	ст. Путятино
Цифры				

Аня летом отдыхает у дедушки и бабушки в деревне Николаевка. Аня с дедушкой собираются съездить на машине на железнодорожную станция Путятино. Из Николаевка в Путятино может проехать по прямой грунтовой дороге. Есть более длинный путь по шоссе – через поселок Ковылкино до деревни Лесная, где нужно повернуть под прямым углом налево на другое шоссе, ведущее в Путятино.

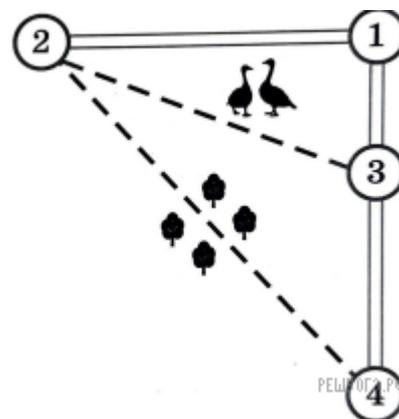


Рисунок 3 – №2.1.

Есть и третий маршрут: в Ковылкино можно свернуть на прямую грунтовую дорогу, которая идет мимо птицефабрики прямо в Путятино. По шоссе Аня с дедушкой едут со скоростью 72 км/ч, а по грунтовым дорогам – 50 км/ч. Расстояние по шоссе от Николаевки до Ковылкино равно 36 км, а от Николаевки до Лесной – 60 км, а от Лесной до Путятино – 45 км.

№2.2. На сколько процентов скорость, с которой едут Аня с дедушкой по шоссе, больше их скорости по грунтовой дороге?

№2.3. Найдите расстояние от деревни Николаевка до станции Путятино по прямой. Ответ дайте в километрах.

№2.4. Сколько минут затратят на дорогу Аня с дедушкой, если поедут на станцию по прямой грунтовой дороге от Николаевки до Путятино?

№2.5. На грунтовых дорогах машина дедушки расходует 9,2 литра бензина на 100 км. Известно, что на путь из Николаевки до Путятино через Ковылкино мимо птицефабрики и на путь через деревню Лесная ей необходим один и тот же объем бензина. Сколько литров бензина на 100 км машина дедушки расходует на шоссе?

В соответствии с Федеральной рабочей программой 9 класса по математике (базовый уровень) на итоговое повторение отводится 18 часов. В рамках данного этапа обучения акцент делается на следующих видах деятельности: 1) решение текстовых задач арифметическим способом; 2) решение практических задач, содержащих проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость – время – расстояние, цена – количество – стоимость.

Из 18 часов, по нашему мнению, можно выделить 4 часа, которые будут посвящены подготовке к выполнению заданий №№1-5 ОГЭ. В рамках данной работы нами разработаны и представлены планы-конспекты уроков (фрагменты), направленные на подготовку обучающихся к решению задач реальной математики. Приведем пример фрагмента одного урока:

Урок 1. Рубрики «Станции», «Населенный пункт»

На этапе обобщения и повторения учитель вместе с учениками решает задания из серии задач, представленной выше (на данный этап отводится 25-30 минут).

Задача №1.1. Для станций, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу 1, в ответ запишите последовательность четырех цифр.

В качестве эффективного метода выполнения первой задачи целесообразно использовать беседу учителя с учениками.

Задача №1.2. Бригада меняет рельсы на участке между станциями «Надежда» и «Верхняя» протяженностью 12,4 км. Работы начались в

понедельник. Каждый рабочий день бригада меняла по 400 метров рельсов. В субботу и воскресенье замена рельсов не осуществлялась, но проезд был закрыт до конца всего ремонта. Сколько дней был закрыт проезд между указанными станциями?

Учитель предлагает классу решить задачу №1.2. самостоятельно, пока один ученик решает задачу у доски.

С целью закрепления материала, учитель предлагает ученикам самостоятельно решить задачу №1.3, с последующей проверкой.

Задача №1.3. Территория, находящаяся внутри кольцевой линии, называется Центральным городским районом. Найдите площадь S (в км²), если длина кольцевой ветки равна 40 км. В ответе укажите значение выражения $S \cdot \pi$.

Задача №1.5 выполняется учителем с учащимися в формате беседы.

Задача №1.5. Школьник Антон в среднем в месяц совершает 45 поездок в метро. Для оплаты поездок можно покупать различные карточки (таблица 2). Стоимость одной поездки для разных видов карточек различна. По истечении месяца Антон уедет из города и неиспользованные карточки обнуляются. Во сколько рублей обойдется самый дешёвый вариант?

На этапе закрепления материала предложена самостоятельную работу с взаимопроверкой в парах. В материалах самостоятельной работы использованы задания №2.1, №2.3, №2.4 из серии задач реальной математики.

При решении задач рубрик «Станция» и «Населенный пункт» важно: 1) внимательно читать условие задачи; 2) обозначать станции и населенные пункты на рисунке или вести их краткую запись; 3) решать задачу поэтапно; 4) обращать внимание на дополнительные условия в задачах и таблицах (например: скидка на проезд школьникам); 5) обозначать на схеме расстояния между станциями и населенными пунктами для наглядности.

По данным РЦОКО Саратовской области задание №16 ЕГЭ 2023 года было выполнено лишь 7% участников. Данный факт свидетельствует о низком уровне сформированности навыков применения полученных знаний и умений в реальной практической деятельности и повседневной жизни. Группа участников,

набравших по экзамену от 27 до 60 баллов, вообще не справились с заданием.

К основным ошибкам, допущенным участниками при выполнении задания №16 относятся: 1) невнимательное прочтение текста задачи; 2) неверное составление математической модели; 3) путаница в схемах кредита.

С целью устранения отмеченных выше ошибок, нами была составлена серия практических задач для подготовки к ЕГЭ. Использовались задания из банка заданий ФИПИ.

1. Александр взял в банке кредит на 50000 рублей на 3 месяца, причем выплачивать кредит он должен ежемесячными платежами так, чтобы сумма долга каждый месяц уменьшалась на одну и ту же величину. Сколько рублей составит переплата по кредиту, если процентная ставка в банке 10%?

2. 10 лет назад Олег брал кредит в банке на 4 года, причем Олег помнит, что выплачивал кредит дифференцированными платежами и переплата по кредиту составила 32,5%. Какой годовой процент был у кредита?

3. В феврале 2020 года Виталий Александрович взял кредит в банке под 13% годовых, причем выплатить кредит он должен восемью платежами, вносимыми раз в год на счет после начисления процентов на оставшуюся сумму долга. Долг при этом должен уменьшаться каждый год равномерно. Сколько рублей составит переплата по кредиту, если больший платеж на 91000 рублей больше меньшего платежа?

4. Для покупки стиральной машины хозяйка Мария Александровна взяла кредит в банке сроком на 5 месяцев под 12% годовых с учетом того, что выплачивать кредит она будет раз в месяц после начисления процентов дифференцированными платежами. На сколько рублей больше в таком случае заплатит за стиральную машину хозяйка, если в магазине стиральная машина продается за 35000 рублей?

5. Банк выдал кредит на 1 млн. рублей под 7% годовых сроком на 15 лет. Через сколько полных лет после выдачи кредита банк вернет себе свой миллион, если выплаты производятся раз в год дифференцированными платежами?

Заключение. Основные результаты, полученные при написании бакалаврской работы.

1. В ходе анализа научно-методической литературы определено понятие «практическая задача».

Под практической задачей понимается задача, в которой отражаются реальные ситуации из жизни и после решения которой учащиеся научатся применять математические знания на практике.

2. Рассмотрена классификация практических задач. Практические задачи подразделяются на практико-ориентированные и задачи реальной математики.

3. Выявлены роль и место практических задач в материалах ОГЭ и ЕГЭ. Практические задачи занимают важное место в системе подготовки учащихся к практической реальной деятельности. В ФГОС ООО подчеркивается, что «учащиеся должны развивать умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера». Поэтому внесение практических задач в материалы ГИА отражает стремление к более практической направленности экзамена.

4. Разработана серия практических задач для подготовки к ОГЭ и сформулированы методические рекомендации по их решению. Составлена серия практико-ориентированных задач для подготовки к ЕГЭ.

Практическая значимость бакалаврской работы состоит в том, что разработанные методические материалы могут быть использованы учителями, работающими в 9 и 11 классах при подготовке к ГИА.