

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ Г.БЕЛГОРОДА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОГОРЬЕ» Г. БЕЛГОРОДА

Принята на заседании
педагогического совета
от 13 июня 2024 г.
Протокол № 4



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУДО «Белогорье»
_____ А.И. Маматова
Приказ от 17 июня 2024 г. №75

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
социально-гуманитарной направленности
«Математический практикум»**

Возраст обучающихся – 14-17 лет
Срок реализации – 2 года

Автор-составитель:
Иванкова Т.И.,
педагог дополнительного
образования

Белгород
2024 г.

Модифицированная дополнительная общеобразовательная программа «Математический практикум» социально-гуманитарной направленности по математике.

Автор-составитель программы: Иванкова Татьяна Ивановна, педагог дополнительного образования муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Белогорье» г.Белгорода.

Год разработки дополнительной общеобразовательной программы – 2024г.

Модифицированная дополнительная общеобразовательная программа «Математический практикум» рассмотрена на заседании методического объединения от 11 июня 2024 г., протокол № 4.

Программа принята на заседании педагогического совета от 13 июня 2024 г., протокол № 4.

Программа утверждена в статусе «модифицированная» в 2024 г. и рекомендована к использованию в рамках учреждения (приказ №75 МБУДО «Белогорье» от 17 июня 2024 г.).

Председатель педагогического совета



А.И. Ушкалова

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Математический практикум» имеет **социально-гуманитарную направленность**, является **модифицированной**, разработана с учетом личного педагогического опыта и наработок, авторской концепции построения содержания учебного курса по математике.

Программа составлена на основании следующих нормативных документов:

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678 - р;
- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 года № 3;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»);
- Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 N ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Письмо Минпросвещения России от 07.05.2020г. №ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий (вместе с «Рекомендациями по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и

осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Устав и образовательная программа муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Белогорье» г. Белгорода.

Уровень программы – базовый.

Актуальность программы определяется возросшим интересом к высшему образованию, обусловленным необходимостью в квалифицированных специалистах, способных к творческому подходу, рациональному мышлению и логическим рассуждениям. Единый государственный экзамен совмещает два экзамена - выпускной за среднюю школу и вступительный в высшие учебные заведения. Поэтому в рамках ЕГЭ осуществляется проверка овладения материалом курса алгебры и начал анализа 10-11-х классов, усвоение которого должно проверяться на выпускном школьном экзамене, а также материалом некоторых тем курса алгебры основной школы и геометрии основной и средней школы, которые традиционно даются на вступительных экзаменах в вузы. Поэтому успешная сдача экзамена позволит ученику поступить в ВУЗ.

Новизна программы заключается в «погружении» в мир математики: занятия состоят из лекции, семинара, решения головоломок, математических игр с организацией последующих турниров, а на завершающем этапе – поездки на математические фестивали.

Педагогическая целесообразность программы заключается в качественном подготовке к сдаче ЕГЭ, конкурентоспособность во время вступительной кампании. Также в комплекс программы входят организация и участие в различных математических боях, викторинах, праздниках. Немаловажным является участие в школьных, городских, олимпиадах, в олимпиаде «Кенгуру», что позволяет детям и педагогам объективно оценить успехи обучающихся.

Постепенность и разнообразие способов получения знаний и навыков позволяет сохранить у детей интерес к занятиям длительное время.

Цель и задачи программы

Цель: создание условий для систематизации полученных знаний, овладение приемами и методами решения сложных задач, подготовка к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Задачи:

- расширение знаний по математике;
- знакомство с новыми методами и приемами решения задач;
- формирование специальных умений и навыков обучающихся: алгоритмических умений и вычислительных навыков;
- освоение нестандартных приемов и методов решения задач;
- формирование коммуникативных способностей через активную поисковую и исследовательскую деятельность;
- ориентирование на поступление в ВУЗы
- сформировать умения применять полученные знания при решении «нетипичных», нестандартных задач.

Данная дополнительная общеобразовательная программа относится к **общеразвивающей**, где у ребенка формируются **компетенции** осуществлять универсальные действия:

- - личностные (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация);
- - регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция);
- - познавательные (общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения задач);
- - коммуникативные (планирование сотрудничества, постановка вопросов, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, оценка действий партнера, достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

Компетенции

- Понимать сущность и социальную значимость математики в будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- Организовывать собственную деятельность, оценивать их эффективность и качество.
- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения задач, личного развития.
- Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно - коммуникационных технологий.
- Работать в коллективе и команде. Брать на себя ответственность за работу членов команды, результат выполнения заданий.

Адресат, сроки реализации и объем программы

Программа рассчитана на учащихся старшего школьного возраста **от 14 до 17 лет**, предполагает различные виды деятельности для обучающихся разных возрастов, учитывает психо-физиологические особенности, интересы детей и потребности родителей в дополнительном образовании по данному предмету.

Сроки реализации программы

Программа рассчитана на 2 года обучения.

Объем программы

Количество часов в 1 и 2 год обучения – по 144 часа ежегодно.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (4 часа в неделю). Время занятий 45 минут с перерывом 10 минут. Программа реализуется в течение 36 учебных недель каждый учебный год и предусматривает подготовку обучающихся к успешной сдаче ЕГЭ.

Формы организации образовательного процесса и виды занятий

Программа предусматривает работу групп детских объединений. Численность детей составляет от 10 до 12 человек в каждой группе.

Формы организации занятий: массовые (проведение коллективных творческих дел объединения, праздники, математические лагеря, викторины), групповые (занятия теоретические и практические), мелко-групповые (работа к математическими программами на компьютере), индивидуальные (участие в олимпиадах).

При подготовке обучающихся к успешной сдаче ЕГЭ можно выделить следующие **этапы работы**:

1) теоретический (знакомство учащихся с различными типами заданий учетом «Спецификации контрольных измерительных материалов», на основе «Кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения в 2021 году государственной аттестации по математике»);

2) практический (включает непосредственное участие в конкурсах различного уровня по математике);

3) рефлексивный (самоанализ учащимися проделанной работы, анализ результатов деятельности группы в целом).

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Самым главным результатом данной программы является создание условий для систематизации полученных знаний, овладение приемами и методами решения сложных задач, подготовка к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Дети, прошедшие полный курс подготовки по данной программе, показывают хорошие результаты ЕГЭ, поступают в математические школы и классы, а затем и в технические ВУЗы.

Для определения качества образования и развития детей используются различные мероприятия для фиксации входящего, промежуточного и итогового результата:

- промежуточная аттестация;
- успехи выступления на олимпиадах (дипломы, грамоты и похвальные листы)
- итоговые зачеты по каждому году обучения (годовая олимпиада);
- награждение дипломами в различных математических викторинах, боях, фестивалях и т.д.

В работе используются следующие виды контроля:

- - входной,
- - текущий
- - итоговый.
- Входной контроль проводится в начале работы с целью выявления исходного уровня развития познавательных процессов. Проводится в форме наблюдения, а также при помощи диагностических методик.

- Текущий контроль осуществляется на каждом занятии в форме наблюдения, анализа и исправления, если необходимо, практической и самостоятельной деятельности ребенка.
- Итоговый контроль проводится в конце обучения с целью выявления результатов реализации программы.

Предполагаемый результат:

К концу второго года обучения дети должны *знать*:

- методы преобразования числовых выражений, содержащих корни, степень;
- способы преобразования тригонометрических и рациональных выражений;
- свойства функции;
- алгоритм исследования функции;
- основные методы решения уравнений;
- основные методы решения неравенств;
- методы решения систем уравнений;
- нестандартные приемы решения уравнений и неравенств.
- методы решения уравнений и неравенств с параметрами;
- свойства геометрических фигур (аксиомы, определения, теоремы);
- формулы для вычисления геометрических величин.

В конце второго года обучающиеся должны *уметь*:

- применять методы преобразования числовых выражений, содержащих корни, степень на практике;
- применять способы преобразования тригонометрических выражений на практике;
- строить график любой функции;
- находить область определения функции;
- находить множество значений функции;
- исследовать функцию по алгоритму;
- применять методы решения уравнений на практике;
- применять методы решения уравнений и неравенств с параметрами;
- применять свойства геометрических для обоснования вычислений;
- применять формулы для вычисления геометрических величин;
- записывать полное решение задач, приводя ссылки на используемые свойства геометрических фигур.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения сложных практических расчетных задач;
- устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычисления с использованием различных приемов;

- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

К концу 1 и 2 года обучения

1. Участие в школьной олимпиаде по математике.
2. Участие в городской олимпиаде по математике (математический праздник).
3. Участие в международной олимпиаде Кенгуру.
4. В других математических олимпиадах различных уровней.

Ожидаемые результаты

Личностные

У учащихся будут сформированы:

ответственное отношение к учению;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

устойчивые навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;

экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;

формирование способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.

У учащихся могут быть сформированы:

первоначальные представления о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении арифметических задач.

Метапредметные, регулятивные

Учащиеся научатся:

формулировать и удерживать учебную задачу;

выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями реализации;

планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
составлять план и последовательность действий;
осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона.

Учащиеся получают возможность научиться:
определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;
осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;
концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий.

Познавательные

Учащиеся научатся:
самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
использовать общие приёмы решения задач;
применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
осуществлять смысловое чтение;
создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения задач;
самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать и соответствии с предложенным алгоритмом;
понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение, в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации.

Учащиеся получают возможность научиться:

устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;

выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;

интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст

в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);

оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);

устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения.

Коммуникативные

Учащиеся научатся:

организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;

взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;

разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;

координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;

аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

Предметные

Учащиеся научатся:

работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику,

использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию;

владеть базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, дроби, об основных геометрических объектах (точка, прямая, ломаная, угол, многоугольник, многогранник, круг, окружность);

выполнять арифметические преобразования, применять их для решения учебных математических задач;

пользоваться изученными математическими формулами;

самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях для решения несложных практических задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора и компьютера;

пользоваться предметным указателем энциклопедий и справочником для нахождения информации;

знать основные способы представления и анализа статистических данных, уметь решать задачи с помощью перебора возможных вариантов.

Учащиеся получают возможность научиться:

выполнять арифметические преобразования выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем, а также самостоятельно интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

Для отслеживания результативности используются следующие методы: педагогическое наблюдение;

педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, защиты проектов, решения задач поискового характера;

мониторинг образовательной деятельности детей, включающий самооценку учащегося, анализ портфолио учащегося.

Формы выявления, фиксации результатов:

Спектр способов и форм выявления результатов	Спектр способов и форм фиксации результатов	Спектр способов и форм предъявления результатов
Конкурсы, соревнования	Грамоты, дипломы, тестирование	Брейн-ринг, мозговой штурм, математическое соревнование, математическая драка

Формы подведения итогов реализации программы.

Промежуточная аттестация обучающихся является неотъемлемой частью образовательного процесса, позволяющая всем его участникам оценить реальную результативность их совместной образовательной деятельности:

- уровень подготовки каждого обучающегося;
- уровень подготовки детского объединения в целом.

Промежуточная аттестация обучающихся в объединениях представляет собой комплекс диагностических и оценочных процедур по выявлению и оценке уровня теоретической подготовки учащихся, их практических навыков и степени воспитанности.

Промежуточная аттестация обучающихся детских объединений проводится 2 раза в учебном году: в первом и во втором полугодии.

Сроки проведения промежуточной аттестации: в первом полугодии – декабрь, во втором полугодии - май.

Формы проведения промежуточной аттестации: тестирование, конкурсы, олимпиады.

Оценка результатов промежуточной аттестации:

При оценке теоретической подготовки учащихся и их практических навыков педагог использует следующие уровни:

- высокий;
- средний;
- низкий.

Календарный учебный график¹

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных			Режим занятий	Дата проведения промежуточной аттестации
			недель	дней	часов		
1 год	сентябрь	май	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа	декабрь, май
2 год	сентябрь	май	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа	декабрь, май

¹В соответствии с календарно-тематическим планированием на учебный год

Учебный план

№ пп	Разделы программы	Количество часов	
		1 год	2 год
1	Вводное занятие. Знакомство с правилами кружка.	2	2
2	Алгебраические выражения и уравнения	28	
3	Текстовые задачи	36	
4	Задачи по планиметрии	24	
5	Задачи по стереометрии	10	24
6	Математическое соревнование	10	18
7	Начала математического анализа	10	14
8	Задачи повышенной сложности	10	16
9	Задача на решение тригонометрического уравнения и исследование расположения его корней. Промежуточная аттестация.	12	8
10	Решение системы неравенств		16
11	Окружности и системы окружностей		30
12	Решение задач с параметрами		14
13	Итоговое занятие.	2	2
	Всего часов:	144	144

Учебно-тематический план 1 года обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма проведения	Образовательный продукт
		всего	теория	практика		
1.	Вводное занятие. Знакомство с правилами кружка.	2	2	-	беседа учителя, тестирование.	Конспект
2.	Алгебраические выражения и уравнения	28	6	22	Практикум, примеры решения задач	Опорный конспект Решение задач
3.	Текстовые задачи	36	6	30	Лекция, практикум по решению задач, индивидуальная и коллективная работа по решению задач	Опорный конспект, алгоритм решения задач.
4.	Задачи по планиметрии	24	8	16	индивидуальная и коллективная работа по решению задач	Собственное решение задач, презентация
5.	Задачи по стереометрии	10	4	6	Практикум по решению задач	Решение задач с помощью составления таблиц
6.	Математическое соревнование (Математическая драка)	10	-	10	Игра Групповая работа	Решение олимпиадных задач
7.	Начала математического анализа	10	4	6	Лекция + практика	Опорный конспект, решение зачетных задач
8.	Задачи повышенной сложности	10	4	6	Индивидуальная работа по решению задач.	Решение задач с помощью составления таблиц
9.	Задача на решение тригонометрического уравнения и исследование его корней	12	2	10	Лекция, групповая работа по решению задач	Схема, алгоритм решения задач, решение зачетных задач
10.	Итоговое занятие.	2	-	2	тестирование, смотр личных достижений	1. Тестирование Защита решенных задач 2. Игры, приготовленные учащимися
	Итого	144	36	108		

Содержание программы

1-й год обучения

Тема № 1

Тема № 1

Вводное занятие (1 час)

Теоретические знания:

Полезность и перспективность математического образования. Знакомство с олимпиадным движением. Программа работы группы в течение года.

Тема № 2

Алгебраические выражения и уравнения(29 часа)

Теоретические знания:

Алгоритмы решения уравнений.

Умения и навыки:

а) специальные

Умение быстро найти значение выражения. Умение пользоваться свойствами уравнений.

б) способствующие общему развитию

Умения быстро сориентироваться в ситуации.

Виды практической деятельности:

Решение уравнений по теме.

Тема № 3

Текстовые задачи (36 часов)

Теоретические знания:

Задачи на движение. Сложные проценты.

Умения и навыки:

а) специальные

Умение рассуждать логически. Навыки решения задач на различные виды движения.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема № 4

Задачи по планиметрии(24 часов).

Теоретические знания:

Оформление решенных задач.

Умения и навыки:

специальные

Умение решать нестандартные и практические задачи.

Виды практической деятельности:

Решение задач по темам: Многоугольники. Нахождение длин и углов.

Тема № 5

Задачи по стереометрии(10 часов).

Теоретические знания:

Оформление решенных задач.

Умения и навыки:

специальные

Умение решать олимпиадные задачи прошлых лет. Навыки решения задач олимпиад.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Задачи на нахождение длин и углов стереометрических фигур. Задачи на нахождение объема тела

Тема № 6

Математическое соревнование (Математическая драка)(10 часов).

Теоретические знания:

Правила игр.

Умения и навыки:

а) специальные

Умение рассуждать логически. Навыки решения задач.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема № 7

Начала математического анализа(10 часов).

Теоретические знания:

Задачи на геометрический и физический смысл производной.

Умения и навыки:

а) специальные

Умение находить производную.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема № 8

Задачи повышенной сложности(10 часов).

Теоретические знания:

Задачи на геометрический и физический смысл производной. Задание на нахождение наименьшего и наибольшего значений функций на отрезке

Умения и навыки:

а) специальные

Умение находить производную.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема № 9

Задача на решение тригонометрического уравнения и исследование расположения его корней (12 часов). Промежуточная аттестация.

Теоретические знания:

Формулы для записи решений простейших тригонометрических уравнений.

Числовая окружность

Умения и навыки:

а) специальные

Умение решать тригонометрические уравнения.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:
Решение задач по теме. Математические игры.

Тема № 10

Заключительное занятие (2 часа)

Теоретические знания:

Подведение итогов года. Защита портфолио. Награждение самых активных участников грамотами и призами.

Виды практической деятельности:

Математические игры.

Учебно-тематический план 2 года обучения

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма проведения	Образовательный продукт
		всего	теория	практика		
1.	Вводное занятие. Знакомство с правилами кружка.	2	2	-	беседа учителя, тестирование.	Конспект
2.	Задачи по стереометрии	10	4	6	Практикум по решению задач	Решение задач с помощью составления таблиц
3.	Математическое соревнование (Математическая драка)	10	-	10	Игра Групповая работа	Решение олимпиадных задач
4.	Начала математического анализа	10	4	6	Лекция + практика	Опорный конспект, решение зачетных задач
5.	Задачи повышенной сложности	10	4	6	Индивидуальная работа по решению задач.	Решение задач с помощью составления таблиц
6.	Задача на решение тригонометрического уравнения и исследование его корней	18	2	16	Лекция, групповая работа по решению задач	Схема, алгоритм решения задач, решение зачетных задач
7.	Стереометрические задачи	14	2	12	Практикум, примеры решения задач	алгоритм решения задач, решение зачетных задач
8.	Решение системы неравенств	16	4	12	Лекция, групповая и индивидуальная работа по решению задач.	Алгоритм решения задач, решение зачетных задач
9.	Математическое соревнование (Математическая	8	-	8	Игра Групповая работа	Решение олимпиадных задач (Пермский

	карусель)					молодежный чемпионат)
10.	Окружности и системы окружностей	30	8	22	Практикум, примеры решения задач	Алгоритм решения задач, решение задач
11.	Решение задач с параметрами	14	4	10	Игра, групповая работа	Решение задач на различные темы
12.	Итоговое занятие. Защита портфолио	2	-	2	тестирование, смотр личных достижений	1. Тестирование Защита решенных задач 2. Игры, подготовленные учащимися
	Итого	144	34	110		

Содержание программы 2-й год обучения

Тема № 1

Вводное занятие (1 час)

Теоретические знания:

Полезность и перспективность математического образования. Знакомство с олимпиадным движением. Программа работы группы в течение года.

Тема № 2

Задачи по стереометрии (11 часов).

Теоретические знания:

Оформление решенных задач.

Умения и навыки:

специальные

Умение решать олимпиадные задачи прошлых лет. Навыки решения задач олимпиад.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Задачи на нахождение длин и углов стереометрических фигур. Задачи на нахождение объема тела

Тема № 3

Математическое соревнование (Математическая драка) (10 часов).

Теоретические знания:

Правила игр.

Умения и навыки:

а) специальные

Умение рассуждать логически. Навыки решения задач.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема № 4

Начала математического анализа (10 часов).

Теоретические знания:

Задачи на геометрический и физический смысл производной.

Умения и навыки:

а) специальные

Умение находить производную.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема № 5

Задачи повышенной сложности(10 часов).

Теоретические знания:

Задачи на геометрический и физический смысл производной. Задание на нахождение наименьшего и наибольшего значений функций на отрезке

Умения и навыки:

а) специальные

Умение находить производную.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема № 6

Задача на решение тригонометрического уравнения и исследование расположения его корней (18 часов).

Теоретические знания:

Формулы для записи решений простейших тригонометрических уравнений.

Числовая окружность

Умения и навыки:

а) специальные

Умение решать тригонометрические уравнения.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема №7

Стереометрические задачи(14 часа)

Теоретические знания:

Определение угла между прямыми. Определение угла между прямой и плоскостью

Умения и навыки:

а) специальные

Умение решать задачи по теме.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема №8

Решение системы неравенств (16 часов)

Теоретические знания:

Метод рационализации для решения показательных, логарифмических неравенств

Умения и навыки:

а) специальные

Умение решать неравенства.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема №9

Математическое соревнование (Математическая драка) (8 часов).

Теоретические знания:

Правила игр.

Умения и навыки:

а) специальные

Умение рассуждать логически. Навыки решения задач.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема №10

Окружности и системы окружностей(30 часов)

Теоретические знания:

Касающиеся, пересекающиеся окружности. Окружности, связанные с треугольником и четырехугольником

Умения и навыки:

а) специальные

Умение решать задачи с окружностями.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема №11

Решение задач с параметрами (14 часов)

Теоретические знания:

Понятие о графическом решении уравнений и неравенств с параметром.

Построение графиков уравнений и неравенств

Умения и навыки:

а) специальные

Умение решать задачи с параметром.

б) способствующие общему развитию

Развитие внимания. Умение рассуждать. Развитие воображения.

Виды практической деятельности:

Решение задач по теме. Математические игры.

Тема №12

Заключительное занятие (2 часа)

Теоретические знания:

Подведение итогов года. Защита портфолио. Награждение самых активных участников грамотами и призами.

Виды практической деятельности:

Математические игры.

Методическое обеспечение

Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы, методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Вводное занятие: инструктаж по технике безопасности Входное тестирование	Беседа, учебное занятие	Словесный, частично-поисковый	Тесты сайта «Решу ЕГЭ»	ПК, видеопректор	Тестирование
Алгебраические выражения и уравнения	Лекция, учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Текстовые задачи	Лекция, учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Задачи по планиметрии	Учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Задачи по стереометрии	Лекция, учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Математическое соревнование	Лекция, учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Начала математического анализа	Лекция, учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Задачи повышенной сложности	Лекция, учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Задача на решение тригонометрического уравнения и исследование расположения его корней.	Лекция, учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Промежуточная аттестация.	Учебное занятие	Беседа, тренинг	Сборник тестов «ЕГЭ 2020-2021»	ПК, видеопректор	Опрос, тестирование
Итоговое занятие	фронтальные	Практический, репродуктивный	Тесты сайта «Решу ЕГЭ»	ПК, видеопректор	тестирование

Приемы и методы организации образовательного процесса

Обучающимся предлагается вначале занятия выслушать новый материал в лекционной форме, а затем сразу даются задачи на данную тему, которые

сдаются каждым учеником индивидуально устно (или письменно) лично преподавателю или другому более успешному ученику. Также раз в два месяца проводятся математические викторины и математические бои для повышения самооценки и сплочения математического коллектива.

Один раз в две недели проходит для каждого учащегося компьютерная практика (решение заданий в соответствии с кодификатором, логических и стратегических задач на компьютере).

В течение года проводятся турниры по логическим играм. Дети, прошедшие курс программного обучения, как правило приходят на занятия и после окончания и с удовольствием помогают принимать задачи, проводить викторины.

Система коррекционных мер по итогам контроля

На первом году – повторное прохождение обучения.

При недостаточном освоении материала – дополнительные, индивидуальные занятия. По итогам рейтинговой системы и участия в олимпиадах формируется команда на математические фестивали.

Также по результатам участия в олимпиадах и решения задач в течение года учащиеся получают рекомендации для поступления в математические классы.

Методика обучения по программе также предполагает формы обучения в образовательном пространстве с применением дистанционных образовательных технологий, реализуемых в основном с применением рекомендуемых информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогов.

Учебный материал состоит из следующих компонентов:

- *тематические презентации, видеоролики, тесты, задания, анкеты и др.*

Образовательный процесс, соответствующий содержанию программы, может транслироваться в сети Internet, в режиме *online и/или offline*– изменяя структуру занятия, способы взаимодействия педагога и обучающегося, организацию информационно-образовательной среды учебного процесса, когда учащиеся, имеют доступ к учебным материалам, в виде (*видео ролики, тематические презентации, информационные файлы и др.*), которые педагог использует непосредственно на занятии. Выполнять задание педагога, учащиеся могут, в режиме отложенного времени (*offline-занятия*), с предоставлением ему результатов выполненной творческой работы. Педагог может транслировать свою учебную деятельность (*onlin-чат, через мессенджеры; в режиме видеоконференции в приложении Zoom и др.*), проверяя задание и корректируя работу учащихся. При выполнении задания, обучающиеся могут обсудить материал, проконсультироваться с педагогом *в чате*.

Медиаресурсы

1. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
2. <http://videouroki.net> - полезные материалы для педагога.

Воспитание

1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей.

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства уважения к человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- формирование и развитие личностного отношения детей к математическим наукам;
- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

2. Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- освоение детьми понятия о своей российской социально-культурной принадлежности (идентичности);
- принятие и осознание ценностей языка, истории родного края, памятников, святынь народов России;
- воспитание уважения к жизни, достоинству, свободе каждого человека, понимания ценности жизни, здоровья и безопасности (своей и других людей);
- формирование ориентации на солидарность, взаимную помощь и поддержку, особенно поддержку нуждающихся в помощи;
- воспитание уважения к труду, результатам труда, уважения к старшим;
- воспитание уважения к великим российским математикам и математической науке;
- развитие творческого самовыражения в математике, реализация традиционных и своих собственных представлений об эстетическом обустройстве общественного пространства.

3. Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий в упражнениях по математике, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей).

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей, и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

4. Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качества личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур – опросов, интервью – используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

5. Календарный план воспитательной работы 1 года обучения

№	Название события,	Сроки	Форма	Практический
----------	--------------------------	--------------	--------------	---------------------

п/п	мероприятия		проведения	результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Осенний праздник для обучающихся в объединении и их родителей (законных представителей)	Октябрь	Праздник на уровне ОУ	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения. Индивидуальные гербарии.
2.	Новогодняя Ёлка	Декабрь	Праздник на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения.
3.	Выезд на экскурсию на факультет математики и естественнонаучного образования педагогического института НИУ БелГУ	Февраль	Экскурсия на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения.
4.	Проведение математической игры	Март	Игра на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения.
5.	Интеллектуальная игра «Знатоки»	Май	Игра на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на

				официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения.
--	--	--	--	---

. Календарный план воспитательной работы 2 года обучения

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Осенний праздник для обучающихся в объединении и их родителей (законных представителей)	Октябрь	Праздник на уровне ОУ	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения. Индивидуальные гербарии.
2.	Новогодняя Ёлка	Декабрь	Праздник на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения.
3.	Выезд на экскурсию на факультет математики и естественнонаучного образования педагогического института НИУ БелГУ	Февраль	Экскурсия на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения.
4.	Проведение математической игры	Март	Игра на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на

				официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения.
5.	Интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?»	Май	Игра на уровне коллектива	Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения.

Материально-техническое обеспечение

- Персональный компьютер
- Мультимедийный проектор
- Магнитная доска
- Канцелярские принадлежности
- Видео ряд
- Колонки для компьютера
- Диагностический материал
- Набор чертёжных инструментов

Список использованной литературы

1. Корянов А. Г., Прокофьев А.А. Тригонометрические уравнения: методы решения и отбор корней, <http://alexlarin.net/ege/2012/C12012.html>
2. Корянов А. Г., Прокофьев А.А. Системы неравенств с одной переменной, <http://alexlarin.net/ege/2012/C12012.html>
3. Колесникова С. И. Математика. Решение сложных задач ЕГЭ. – М.: Айрис-пресс, 2005
4. Куланин Е. Д. 3000 конкурсных задач по математике. 4-е изд., испр. и доп. – М.: Рольф, 2000
5. Никольский С.М. и др. Алгебра и начала анализа: учеб.для 10 кл. общеобразоват. учреждений. – 5-е изд. – М. : Просвещение, 2006.
6. Потапов М.К. и др. Конкурсные задачи по математике: Справочное пособие. М.:Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.,1992
7. Семенов А.В., Яценко И.В Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2(С):.Экзамен,2013
8. Семенов А.В.,ТрепалинаА.С.,Яценко И.В., П.И.Захаров. Оптимальный банк заданий ЕГЭ.: Интеллект-центр,2013
9. Сергеев И.Н., Панферов В.С. Под ред. Семенова А.Л., Яценко И.В. Задача С4.:МНЦМО,2012

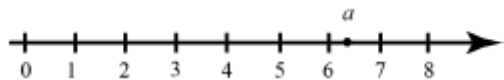
10. Смирнов В.А. ЕГЭ 2013 Математика. Задача С2...:МНЦМО,2013
11. ЕГЭ 2013 Математика. Задача С3. .:МНЦМО,2013, 80с.
12. Супрун В.П. Математика для старшеклассников: Нестандартные методы решения задач. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 272 с.
13. Яценко И.В., и др.Подготовка к ЕГЭ по математике в 2018 году. Яценко И.В., и др.:МНЦМО,2018

Промежуточная аттестация 1 полугодие 1 год обучения

1. Найдите значение выражения $6,1 \cdot 8,3 - 0,83$.

Ответ: _____.

2. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1) $-a - > 6$ 2) $9 - a < 0$ 3) $\frac{1}{a} > 0$ 4) $a - 8 > 0$

3. Укажите наибольшее из следующих чисел.

- 1) $\sqrt{24}$ 2) $3\sqrt{6}$ 3) $(\sqrt{6})^2$ 4) $\frac{\sqrt{22}}{\sqrt{2}}$

4. Решите уравнение $2x^2 + 13x - 7 = 0$

Ответ: _____.

5. Представьте выражение $\frac{(c^{-3})^4 \cdot c^{-6}}{c^{-17}}$ в виде степени с основанием c .

Ответ: _____.

6. Решите неравенство $19 - 7x > 20 - 3(x - 5)$

- 1) $(-\infty; -\frac{1}{4})$ 2) $(-\infty; -4)$ 3) $(4; +\infty)$ 4) $(-4; +\infty)$

7. Точка O - центр окружности, $\angle BAC = 70^\circ$ (см. рисунок). Найдите величину угла BOC (в градусах)

Точка O - центр окружности, $\angle BAC = 70^\circ$ (см. рисунок).
Найдите величину угла BOC (в градусах).



Ответ: _____.

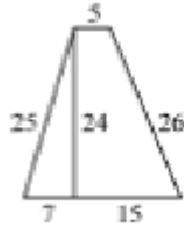
8. К окружности с центром O проведены касательная AB и секущая AO . Найдите радиус окружности, если $AB = 15$ см, $AO = 17$ см.

К окружности с центром в точке O проведены касательная AB и секущая AO .
Найдите радиус окружности, если $AB = 15$ см, $AO = 17$ см.



Ответ: _____.

9. Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

10. Укажите номера **неверных** утверждений.

- 1) При пересечении двух параллельных прямых третьей прямой сумма накрест лежащих углов равна 180° .
- 2) Диагонали ромба перпендикулярны.
- 3) Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения его биссектрис.

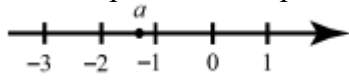
Ответ: _____.

Промежуточная аттестация 2 полугодие 1 год обучения

Найдите значение выражения $2,5 \times 3,5 - 0,35$.

Ответ: _____.

2. На координатной прямой отмечено число a .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1) $-a < 1$
- 2) $-2 - a > 0$
- 3) $a < 0$
- 4) $a + 4 < 0$

3. Укажите наибольшее из следующих чисел.

- 1) $\sqrt{22}$
- 2) $2\sqrt{7}$
- 3) $(\sqrt{7})^2$
- 4) $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}}$

4. Решите уравнение $2x^2 + 11x - 6 = 0$

Ответ: _____.

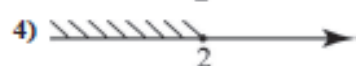
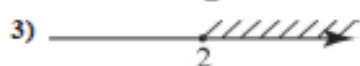
5. Представьте выражение $\frac{(c^{-5})^4 \cdot c^{-2}}{c^{-25}}$ в виде степени с основанием c .

Ответ: _____.

6. На каком рисунке изображено множество решений неравенства $5x - 4(2x - 1) \geq 2(2x - 5)$?

На каком рисунке изображено множество решений неравенства

$$5x - 4(2x - 1) \geq 2(2x - 5)$$



Модуль «Геометрия»

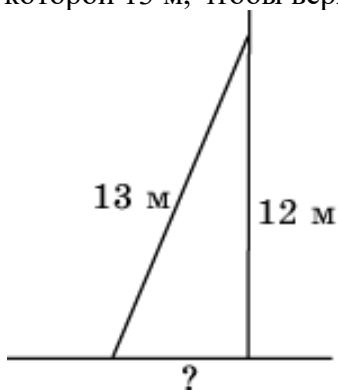
7. Точка O - центр окружности, $\angle BAC = 75^\circ$ (см. рисунок). Найдите величину угла BOC (в градусах)

Точка O – центр окружности, $\angle BAC = 70^\circ$ (см. рисунок).
 Найдите величину угла BOC (в градусах).



Ответ: _____.

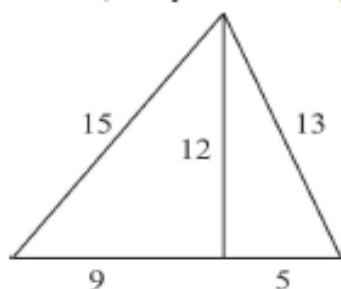
8. На какое расстояние следует отодвинуть от стены дома нижний конец лестницы, длина которой 13 м, чтобы верхний ее конец оказался на высоте 12 м?



Ответ: _____.

9. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.

Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке.



Ответ: _____.

10. Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Площадь трапеции равна половине высоты, умноженной на разность оснований.
- 2) Через любые две точки можно провести прямую.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести единственную прямую, перпендикулярную данной прямой.

Ответ: _____.

Критерии оценки уровня усвоения знаний учащимся:

- Выполнены 8-10 заданий – *высокий уровень*.
- Выполнено 5-7 два задания – *средний уровень*.
- Выполнено менее 5 заданий – *низкий уровень*

11 класс

№ 1 (А)

Решить уравнение

$$\frac{1}{(x+2003)(x+2004)} + \frac{1}{(x+2004)(x+2005)} + \frac{1}{(x+2005)(x+2006)} + \frac{1}{(x+2006)(x+2007)} = \frac{1}{999999}.$$

№ 2 (А)

Не пользуясь таблицами логарифмов, доказать неравенство $\frac{1}{\log_7 \pi} + \frac{1}{\log_5 \pi} > 3$.

№ 3 (А)

По двум сторонам треугольника a и b найти радиус описанной окружности, если известно, что угол, лежащий против третьей стороны в 2 раза больше угла, лежащего против стороны b .

№ 4

Доказать, что при $n \in \mathbb{Z}$ и $n \geq 0$ выражение $7^{n+2} + 8^{2n+1}$ кратно 57.

№ 5

Найти все простые числа p такие, что $p + 10$ и $p + 14$ также являются простыми числами.

№ 6 (А)

Доказать, что выражение $(x^2 - xy + y^2)^7 + (x^2 + xy + y^2)^7$ делится без остатка на $2x^2 + 2y^2$.

№ 7 (А)

Пусть $f(\cos x) = \cos 13x$. Доказать, что $f(\sin x) = \sin 13x$.

№ 8 (А)

Известно, что отрезки с длинами a, b, c образуют треугольник. Доказать, что отрезки с длинами $\sqrt[3]{a}, \sqrt[3]{b}, \sqrt[3]{c}$ также образуют треугольник.

**№ 9 (А)**

Доказать, что уравнение $x^2 + y^2 = 2005^{2007}$ разрешимо в натуральных числах.

№ 10 (А)

Решить уравнение $27^x - 8^x = 3(18^x - 12^x)$.

№ 11 (А)

Решить уравнение $2\sin \frac{\pi x}{2} = \frac{x^2 + 1}{x}$.

№ 12 (А)

Что больше $(1,001)^{1000}$ или 2?

№ 13 (А)

Делится ли число $10^n + 6^n - 3^n - 1$, $n \in \mathbb{N}$, на 63?

№ 14 (А)

Решить уравнение $\sin x + \sin^7 x - \sin 7x = 3$.

№ 15 (А)

Решить уравнение $x^4 + 26x^2 - x + 182 = 0$.

№ 16 (А)

Построить график функции

$$y = (\log_{2007} x^{2007})^0 \cdot \frac{|x^3| + 8}{x^2 - 2x + 4}.$$

№ 17 (А)

Решить уравнение $\sqrt{x-2} + 2\sqrt{x-3} = \sin x + \sqrt{x-3}$.

№ 18 (А)

Решить неравенство $\frac{x}{|x|} \leq \sqrt{9-x^2}$.

№ 19 (А)

Найти функцию $f(x)$, удовлетворяющую уравнению

$$5f(x) = 3f\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{1}{\sqrt{x}}, \text{ где } x > 0.$$

№ 20 (А)

Доказать, что если $7\sin \beta = \sin(2\alpha + \beta)$, то $3\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = 4\operatorname{tg} \alpha$.

№ 21 (А)

Сравнить $\frac{1}{2007}$ и $\ln \frac{2007}{2006}$.

№ 22 (А)

В конус вписан шар. Радиус окружности, которой касаются конус и шар, равен r . Найти объем конуса, если угол между его высотой и образующей равен α .

№ 23 (А)

В шестизначном числе первая цифра 2. Если ее перенести в конец, не изменяя порядка остальных цифр, то полученное число будет втрое больше исходного. Найти исходное число.

№ 24 (А)

Решить неравенство $|x^2 - 1| + |x^2 - 9| < 8$.

№ 25 (А)

Вычислить $\log_3 2 \cdot \log_4 3 \cdot \log_5 4 \cdot \log_6 5 \cdot \log_7 6 \cdot \log_8 7$.

№ 26 (А)

Решить уравнение $5^x \cdot \sqrt{x-1} = 500$.

№ 27 (А)

Найти значение $\sin 18^\circ$ и $\cos 18^\circ$, не пользуясь таблицами.

№ 28 (А)

Найти множество значений функции

$$y = \frac{10}{\pi} \arccos(0,5(\cos x - \sin x)).$$

**№ 29 (A)**

В правильной пирамиде $MABCD MO$ — высота пирамиды. Объем пирамиды равен $\frac{4\sqrt{2}}{3}$. Найти наименьшую площадь боковой поверхности пирамиды.

№ 30 (A)

Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} (\sin^4 x - \cos^4 x) dx$.

№ 31 (A)

Найти целое число, которое обращается в квадрат, как при увеличении его на 307, так и после уменьшения на 192.

№ 32 (A)

Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} x - 2|x| > 1, \\ |x - 3| < 5. \end{cases}$$

№ 33 (A)

Найти целые решения неравенства $\frac{\sqrt{3x^2 + 4}}{x - 1} \geq 4$.

№ 34 (A)

Вычислить $\log_3 18$, если $\log_3 12 = a$.

№ 35 (A)

Решить уравнение $(6 - \sqrt{35})^x + (6 + \sqrt{35})^x = 142$.

№ 36 (A)

Решить уравнение $x^{\log_{x^2}(x^2-1)} = 5$.

№ 37 (A)

Сколько существует четырехзначных чисел — квадратов, у которых одинаковы две первые и две последние цифры.