ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ»
(ЧУДО «ЦОКМ»)

РАССМОТРЕНО

Педагогическим советом
ЧУДО «ЦОКМ»
(Протокол №3 от 11.01.2025)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧУДО «ЦОКМ»
_____С.Н. Лапинская
«____»_____2025 г.
(Приказ №4 от 11.01.2025)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Курс математики для поступающих в ВУЗ»

Направленность: естественно-научная

Уровень программы: продвинутый
Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составители:
Педагог дополнительного образования
Долгополова О.В.

Железногорск
2025

Оглавление

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА. 3
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ 5
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ..... 5
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ..... 8
КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ..... 10
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 10
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ..... 11
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ..... 12
Входной контроль по программе..... 12
Промежуточная аттестация по разделу «Логика и смекалка. 21
Текстовые задачи. Олимпиадные задачи»..... 21
Промежуточная аттестация по разделу «Уравнения. Неравенства»..... 22
Промежуточная аттестация по разделу 24
«Числа. Действия с действительными числами. Свойства степеней, корней. Тождественные преобразования выражений»..... 24
Промежуточная аттестация по разделу 26
«Планиметрия. Стереометрия» 26
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ..... 28
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 36
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПЕДАГОГА 40
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 44
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... 45

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Нормативно-правовая база программы

В мире высоких технологий и многообразия поступающей информации особое место отводится дополнительному образованию, которое способно помочь учащимся в познании мира, расширению кругозора и применению своих творческих навыков в других ситуациях.

Данная программа разработана согласно требованиям следующих **нормативно-правовых документов:**

– Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской федерации»;

– Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1726-р от04.09.2014 «Концепция развития дополнительного образования детей»,

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации№1008 от 29.08.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

– Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

– Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ).

Направленность.

В программе расставлен акцент на личностно-ориентированный интерес обучающегося и обеспечение педагогической поддержки в достижении максимально возможной глубины овладения материалом. Индивидуализация повышает личную ответственность и активность обучающихся как участников образовательного процесса, развивает их творческое начало и вырабатывает навыки самостоятельного приобретения знаний, благотворно влияет на их учебную мотивацию и отношение к учебной работе.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Курс математики для поступающих в ВУЗ**» (далее – Программа) естественнонаучной направленности продвинутого уровня позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Решение математических задач, связанных с логическим мышлением закрепит интерес учащихся к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Математика в современном мире рассматривается как знаковая система, постижение которой помогает обучающемуся освоить элементарные закономерности окружающего мира, способствует развитию познавательных процессов, формированию мотивации к познанию и обучению и интереса к научно-исследовательской деятельности.

Программа «Математика для поступающих в вуз» разработана с учётом взаимосвязи ее со школьным учебными предметами «Алгебра» и «Геометрия». Программа представляет собой целостный, завершенный фрагмент содержания по предмету «Математика», углубляющий и расширяющий учебный материал по наиболее сложным разделам науки. Способствует формированию интереса к научно-исследовательской деятельности.

При реализации Программы используются наглядные мультимедийные презентации, учебные элементы курса (банк практических заданий и ситуационных задач), блок контрольно-измерительных материалов (промежуточные тестовые задания, набор ситуационных задач, перечень контрольных вопросов). Программа разноуровневая с применением дистанционных технологий.

Адресат программы

Обучающиеся данной программы являются подростки 17-18 лет школ города Железногорска, Подгорного, имеющих базовый уровень освоения школьной программы по физике, проявляющих интерес к математическим наукам.

Данный возраст является периодом отрочества, важнейшие специфические черты которого проявляются в стремлении к общению со сверстниками, появлении в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость.

Стремление подростков овладеть различными умениями способствует развитию чувства собственной умелости, компетентности и полноценности. Этот период характеризуется становлением избирательности, целенаправленности восприятия, устойчивого произвольного внимания и логической памяти. В это время активно формируется абстрактное, теоретическое мышление, усиливаются индивидуальные различия, связанные с развитием самостоятельного мышления. Идет становление нового уровня самосознания, который выражается в стремлении понять себя, свои возможности, свое сходство с другими детьми и свою неповторимость.

В ходе реализации программы школьники профориентируются в учебные заведения соответствующих направлений. Преподавание ведется в группах (15-18 человек).

Сроки реализации программы и объём учебных часов

Программа рассчитана на 1 год (34 недели) обучения; общее количество часов составляет 68 часа.

Формы обучения

Обучение осуществляется в очной-дистанционной форме.

Режим занятий

1 раз в неделю по 2 академических часа (45 минут), перерыв 10 минут.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель:

Создание условий для развития интеллектуальных способностей подростков в области Математики продвинутого уровня (Профильной математики) по наиболее сложным разделам.

Задачи обучения:

-развивать математические знания и умения;

-развивать интеллектуальные способности и познавательные интересы;

-развитие математической культуры школьников при активном применении математической речи и доказательной риторики.

-создать условия для усвоения обучающимися наиболее общих приемов и способов решения задач;

-создать условия для развития умений самостоятельно анализировать и решать задачи по образцу и в незнакомой ситуации;

-способствовать обобщенным способам мыслительной и творческой деятельностей;

-обеспечить освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план программы

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1.	Алгебра	**16**	**4**	**10**	**Входной контроль. Промежуточная аттестация.**
2.	Уравнения и неравенства	**12**	**4**	**8**	**Промежуточная аттестация.**
3.	Функции	**6**	**2**	**4**	**Промежуточная аттестация.**
4.	Начала математического анализа	8	2	6	**Промежуточная аттестация.**
5.	Геометрия	20	6	12	**Промежуточная аттестация.**
6.	Элементы комбинаторики, статистики и теории Вероятностей	4	2	2	**Промежуточная аттестация.**
7.	Решение задач по всему курсу. Итоговая аттестация	**6**	**2**	**4**	**Зачет**
	ИТОГО	**68**	**22**	**46**	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ПРОГРАММЫ (68 ч)

Раздел 1. Алгебра.

Теория (4 ч) *Числа, корни и степени.* Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

Логарифмы. Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число e.

Преобразования выражений. Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

Практика (10 ч) Решение заданий, соответствующих теме.

Раздел 2. Уравнения и неравенства

Теория (12 ч) *Уравнения.* Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.

Неравенства. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

Практика (10 ч) Решение заданий, соответствующих теме.

Раздел 3. Функции.

Теория (8 ч) *Определение и график функции.* Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.

Элементарное исследование функций. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Основные элементарные функции. Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.

Практика (10 ч) Решение заданий, соответствующих теме.

Раздел 4. Начала математического анализа

Теория (2 ч) *Производная.* Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и её физический смысл.

Исследование функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Первообразная и интеграл. Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Практика (6 ч) Решение заданий, соответствующих теме.

Раздел 5. Геометрия

Теория (4 ч) *Планиметрия.* Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

Прямые и плоскости в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Многогранники. Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Основание, высота, боковая по-

верхность, образующая, развертка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения.

Измерение геометрических величин. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, Сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

Координаты и векторы. Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.

Практика (12 ч) Решение заданий, соответствующих теме.

Раздел 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории Вероятностей

Теория (2ч) *Элементы комбинаторики*.

Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

Элементы статистики. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Элементы теории вероятностей. Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

Практика (2 ч) Решение заданий, соответствующих теме.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты:

-развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;

-формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;

-развитие качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

-формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;

-проявление интереса к математическому творчеству и математических способностей.

Метапредметные результаты:

-формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизациии современного общества;

- мотивации к овладению знаний о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;

- свободное владение приемами общими способами интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.

Предметные результаты:

-использование математических знаний и умений в изучении смежные дисциплин, применение математического аппарата в повседневной жизни;

- умение находить решения «жизненных» (компетентностных) задач, в которых используются математические средства.

-создание фундамента для развития математических способностей и механизмов мышления, формируемых математической деятельностью.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
Частного Учреждения Дополнительного Образования

«Центр развития Образования и Культуры молодежи»

Продолжительность учебного года в ЧУДО «ЦОКМ»

Начало учебного года – 16.09.2025 г.

Продолжительность учебного года – 36 календарных недель.

Календарь занятий

Года обучения	Направленность	I полугодие	ОП	Праздничные дни	II полугодие	ОП	Праздничные дни	Летние каникулы	Всего в год
1	Естественно-научная	16.09.2024-30.12.2024	13 недель	Ноябрь: 04	09.01.2025 – 31.05.2025	19 недель	Январь: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 Февраль: 23 Март: 08 Май: 01, 09	С 01.06.2025 по 31.08.2025	32 рабочих недели

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-технические условия реализации программы

При реализации Программы в учебном процессе используются мультимедийные презентации, фото - и видеоматериалы, наглядные пособия и микрофотографии. Образовательный процесс обеспечен следующим:

- учебная (лекционная) аудитория: автоматизированное рабочее место лектора, мультимедийное оборудование, стеллажи для хранения дидактических материалов и учебных пособий;
- компьютерный класс, принтер, мультимедиа-проектор, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки и на практических занятиях);

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы, предполагают наличие:

– кабинета, укомплектованного стандартным учебным оборудованием и мебелью (доска, парты, стулья), подготовленного в полном соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– мультимедийного оборудования: компьютер, ноутбук, проектор, флэшкарты, экран, средства телекоммуникации (выход в интернет).

Информационное обеспечение программы. Данная программа дополнительного образования обеспечивается методической, учебной и научной литературой по профилю, методическими пособиями, мультимедийными программами, обобщающими таблицами, дидактическим материалом, тестовыми заданиями, обучающими видеофильмами, тематическими презентациями в печатном и электронном виде.

Данная программа дополнительного образования обеспечивается методической и учебной литературой по профилю, методическими пособиями, разработанными ведущими специалистами Федерального института педагогических исследований (ФИПИ), дидактическим материалом, тестовыми заданиями.

Слушатели курса обеспечиваются на каждом занятии справочным и дидактическим материалом, соответствующим теме занятия. Дидактический материал содержится на информационных носителях, что позволяет учащимся осуществлять повторение материала.

Дидактическое обеспечение предполагает наличие банка разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, олимпиадных заданий по предмету.

Кадровое обеспечение Программы. Программа реализуется педагогом дополнительного образования, Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим опыт работы с детьми по программам дополнительного образования .

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Входной контроль проводится в начале реализации программы. Цель – определение уровня знаний, умений и навыков учащихся на начальном этапе освоения программы, что позволит более эффективно организовывать учебный процесс. **Форма входного контроля** – тестирование.

Текущий контроль, промежуточный контроль успеваемости **и итоговая аттестация** обучающихся представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися дополнительной образовательной программы и позволяет всем участникам образовательного процесса оценить результативность их совместной образовательной деятельности.

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии в течение учебного года в форме тестирования или опроса.

Под **промежуточным контролем** успеваемости понимается систематическая проверка знаний обучающихся в течение всего периода освоения ими дополнительной образовательной программы. Промежуточный контроль успеваемости проводится педагогом на учебных занятиях в соответствии с периодичностью, установленной календарным учебным графиком, не менее 2 раз в год, по итогам 1 и 2 учебных полугодий.

Формы промежуточного контроля –контрольная работа с элементами тестирования.

Под итоговой аттестацией обучающихся понимается оценка уровня освоения обучающимися дополнительной образовательной программы по завершению всего курса изучения.

Итоговая аттестация обучающихся проводится после завершения всего курса изучения дополнительной образовательной программы в сроки, установленные календарным учебным графиком, с целью оценки уровня освоения программы обучающимися. **Формы итоговой аттестации:** Контрольная работа.

Оценочные материалы
Входной контроль по программе

Вариант 1

1. Найдите значение выражения: $3\frac{3}{4}+2{,}25+\left(-2\frac{1}{2}\right)$.

Ответ: _____.

2. Найдите значение выражения: $\dfrac{22^9}{2^{10}\cdot 11^8}$.

Ответ: _____.

3.В сентябре 1 кг слив стоил 60 рублей, в октябре сливы подорожали на 25 %, а в ноябре ещё на 10 %. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в ноябре?

Ответ: _____.

4.Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S=\dfrac{(a+b+c)\cdot r}{2}$,

где a, b, c– стороны треугольника, а r – радиус окружности, вписанной в этот треугольник. Пользуясь этой формулой, найдите b, если

$a=7, c=9,\ S=14\sqrt{5},\ r=\sqrt{5}.$

Ответ: _____.

5. Найдите значение выражения $-27\sqrt{2}\sin 765.$

Ответ: _____.

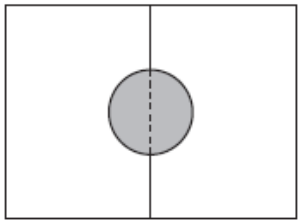
6. Для покраски 1 кв.м потолка требуется 150 г краски. Краска продаётся в банках по 2,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно для покраски потолка площадью 41 кв.м?

Ответ: _____.

7.Найдите корень уравнения $\log_x 4=\dfrac{1}{4}.$

Ответ: _____.

8.Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 35 м на 40 м с общей границей, договорились и сделали общий круглый пруд площадью 280 квадратных метров(см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



Ответ: _____.

9.Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ ЗНАЧЕНИЯ

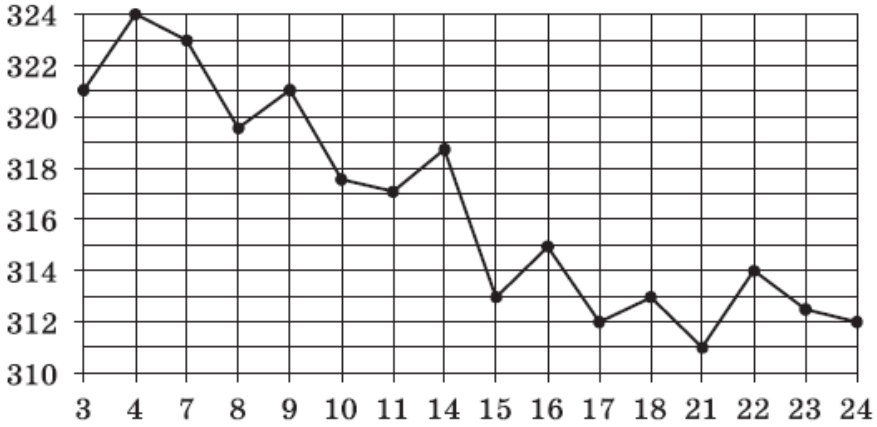
А) масса автомобиля 1) 256 км^3
Б) площадь города Санкт - Петербурга 2) 1300 кг
В) расстояние от Москвы до Сочи 3) 1600 км
Г) объём воды в Азовском море 4) 1439 кв. км

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

10. На рисунке жирными точками показана цена золота на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 24 октября 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена золота в долларах США за унцию. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наименьшую цену золота на момент закрытия торгов за данный период. Ответ дайте в долларах США за унцию.



Ответ: _____.

11. В таблице приведены данные о шести чемоданах.

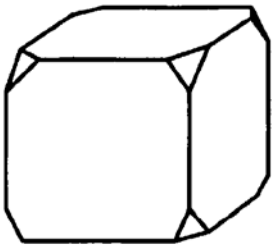
Номер чемодана	Длина(см)	Высота(см)	Ширина(см)	Масса(кг)
1	110	52	45	22,5
2	84	66	59	26
3	105	65	29	23
4	86	67	52	20
5	90	71	40	21
6	100	58	46	30

По правилам авиакомпании сумма трёх измерений (длина, высота, ширина) чемодана, сдаваемого в багаж, не должна превышать 203 см, а масса не должна быть больше 23 кг. Какие чемоданы можно сдать в багаж по правилам этой авиакомпании?

В ответе укажите номера выбранных чемоданов без пробелов, запятых и других дополнительных символов, в порядке возрастания.

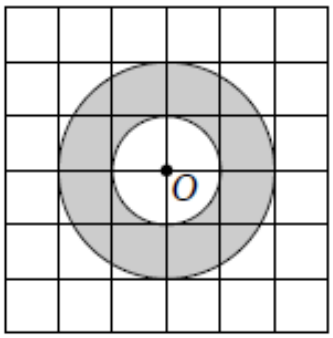
Ответ: _____.

12. От деревянного кубика одинаковым образом отпилили все его вершины. Сколько вершин у получившегося многогранника (невидимые рёбра на рисунке не обозначены)?



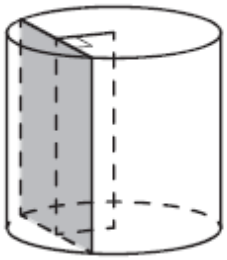
Ответ: _____.

13. На клетчатой бумаге изображены два круга. Площадь внутреннего круга равна 51. Найдите площадь заштрихованной части.



Ответ: _____.

14. Радиус основания цилиндра равен 5, а его образующая равна 15. Сечение, параллельное оси цилиндра, удалено от неё на расстояние, равное 4. Найдите площадь этого сечения.



Ответ: _____.

15. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $2^x \geq 0{,}5$	1) $x \leq -1$
Б) $0{,}5^x \geq 0{,}5$	2) $x \leq 1$
В) $0{,}5^x \leq 0{,}5$	3) $x \geq 1$
Г) $2^x \leq 0{,}5$	4) $x \geq -1$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения.

Ответ:

А	Б	В	Г

16. Марусе на день рождения подарили 20 шариков, из которых 13 – красные, а остальные – синие. Маруся хочет на 4 случайных шариках нарисовать рисунки маркером, чтобы подарить маме, папе и сестре.
Выберите утверждения, которые будут выполнены при указанных условиях вне зависимости от того, на каких шариках Маруся нарисует рисунки.
1) Найдётся 4 красных шарика с рисунками.
2) Найдётся 2 синих шарика без рисунков.
3) Если шарик красный, то на нём есть рисунок.
4) Не найдётся 5 синих шариков с рисунками.
В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов в порядке возрастания.

Ответ: _____.

17. Найдите трёхзначное число А, обладающее тремя свойствами:
•сумма цифр числа А делится на 5;
• сумма цифр числа А + 4 делится на 5;
• число А больше 350 и меньше 400.
В ответе укажите ровно одно такое число.

Ответ: _____.

18. Из книги выпало несколько идущих подряд листов. Номер последней страницы перед выпавшими листами – 328, номер первой страницы после выпавших листов записывается теми же цифрами, но в другом порядке. Сколько листов выпало?

Ответ: _____.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения: $\frac{3}{20}:0{,}9-2\frac{1}{6}.$

Ответ: _____.

2. Найдите значение выражения: $\frac{(0{,}01)^3}{10^{-5}}\cdot 10^4.$

Ответ: _____.

3. В школе девочки составляют 51 % числа всех учащихся. Сколько в этой школе девочек, если их на 8 человек больше, чем мальчиков?

Ответ: _____.

4. Среднее гармоническое трёх чисел a, b и $c,$ вычисляется по формуле $h=\left(\frac{a^{-1}+b^{-1}+c^{-1}}{3}\right)^{-1}$. Найти среднее гармоническое чисел $\frac{1}{15}, \frac{1}{16}, \frac{1}{17}$.

Ответ: _____.

5. Вычислите: $\frac{\log_5\left(11^9\right)}{3\log_5 11}$.

Ответ: _____.

6. В мужском общежитии института в каждой комнате можно поселить не более трёх человек. Какое наименьшее количество комнат нужно для поселения 79 иногородних студентов?

Ответ: _____.

7.Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-6}:\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-2}=1.$

Ответ: _____.

8. Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла(см. чертёж). Первая комната имеет 4 м на 4 м, вторая – 4 м на 3,5 м, кухня имеет размеры 4 м на 3,5 м, санузел – 1,5 м на 2 м. Найдите площадь коридора. Ответ дайте в квадратных метрах.



Ответ: _____.

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) объём ящика комода	1) 0,75 л
Б) объём воды в Каспийском море	2) 78200 км^3
В) объём пакета ряженки	3) 96 л
Г) объём железнодорожного вагона	4) 90 м^3

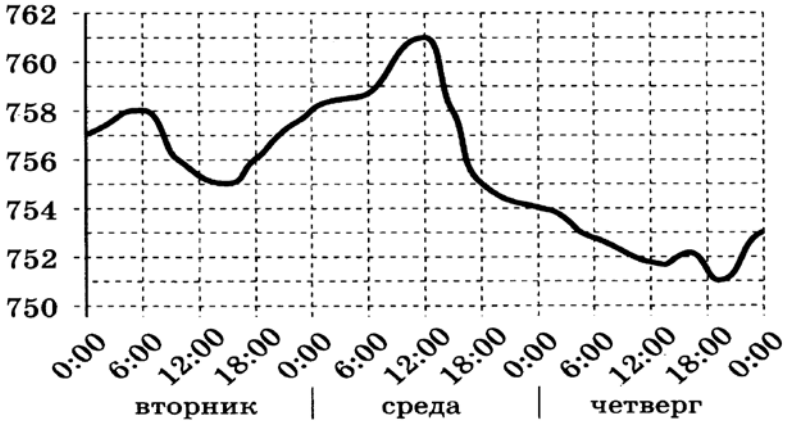
В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

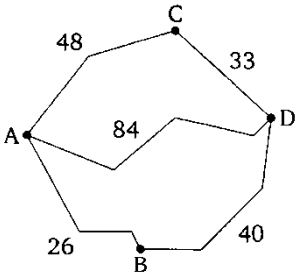
Ответ: _____.

10. На рисунке изображён график значений атмосферного давления в некотором городе за три дня. По горизонтали указаны дни недели и время, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Найдите значение атмосферного давления в среду в 12 часов. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



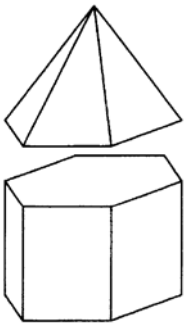
Ответ: _____.

11. Из пункта **A** в пункт **D** ведут три дороги. Через пункт **B** едет грузовик со средней скоростью 44 км/ч, через пункт **C** едет автобус со средней скоростью 36 км/ч. Третья дорога — без промежуточных пунктов, и по ней движется легковой автомобиль со средней скоростью 48 км/ч. На схеме указаны расстояние между пунктами в километрах. Автобус, грузовик и автомобиль одновременно выехали из пункта **A**. Какая машина добралась до **D** позже других? В ответе укажите, сколько часов она находилась в дороге.



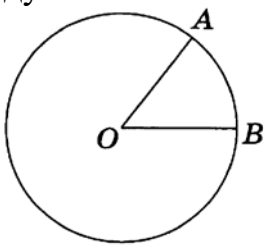
Ответ: _____.

12. К правильной шестиугольной призме с ребром 1 приклеили правильную шестиугольную пирамиду с ребром 1 так, что грани оснований совпали. Сколько граней у получившего многогранника (невидимые рёбра на рисунке не изображены)?



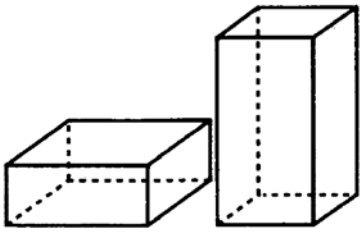
Ответ: _____.

13. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 24^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 3. Найдите длину большей дуги.



Ответ: _____.

14. Даны две коробки, имеющие форму правильной четырёхугольной призмы. Первая коробка в четыре с половиной раза ниже второй, а вторая втрое уже первой. Во сколько раз объём первой коробки больше объёма второй?



Ответ: _____.

15. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\log_5 x > 1$	1) $\left(0; \frac{1}{5}\right)$
Б) $\log_5 x < -1$	2) $(0; 5)$
В) $\log_5 x > -1$	3) $\left(\frac{1}{5}; \infty\right)$
Г) $\log_5 x < 1$	4) $(5; \infty)$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий номер решения.

Ответ:

А	Б	В	Г

16. На зимней Олимпиаде сборная России завоевала медалей больше, чем сборная Канады, сборная Канады – больше, чем сборная Германии, а сборная Норвегии – меньше, чем сборная Канады.
Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.
1) Из названных сборных команда Канады заняла второе место по числу медалей.
2) Среди названных сборных есть три, завоевавшие равное количество медалей.
3) Сборная Германии завоевала больше медалей, чем сборная России.
4) Сборная России завоевала больше медалей, чем каждая из остальных трёх сборных.
В ответе укажите номера верных утверждений в порядке возрастания.
Ответ: _____.

17. Четырёхзначное число ***A*** состоит из цифр 3; 4; 8; 9, а четырёхзначное число ***B*** - из цифр 6; 7; 8; 9. Известно, что ***B*** = **2*A*.** Найдите число ***A*.** В ответе укажите какое – нибудь одно такое число, кроме числа 3489.
Ответ: _____.

18. Прямоугольник разбит на четыре маленьких прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Периметры трёх из них начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке равны 17, 15 и 18. Найдите периметр четвёртого прямоугольника.

17	**15**
?	**18**

Ответы

№ задания	**Вариант 1**	**Вариант 2**
1	**3,5**	**- 2**
2	**5,5**	**1000**
3	**82,5**	**204**
4	**12**	**0,0625**
5	**- 27**	**3**
6	**3**	**27**

7	**256**	**4**
8	**1260**	**13,5**
9	**2431**	**3214**
10	**0,0225**	**0,35**
11	**311**	**761**
12	**35**	**2,25**
13	**24**	**13**
14	**2143**	**3214**
15	**153**	**42**
16	**90**	**2**
17	**4231**	**4132**
18	**24**	**14**
19	**357; 366; 389**	**3849; 3948; 3984; 4398; 4839; 4893; 4938**
20	**247**	**20**

Промежуточная аттестация по разделу «Алгебра»

ВАРИАНТ 1

1. В 10:00 катер вышел из пункта А в пункт Б, расположенный в 30 км от А. Пробыв в пункте Б 2 часа 30 минут, катер отправился обратно и вернулся в пункт А в 18:00 того же дня. . Определите (в км/ч) собственную скорость лодки, если известно, что скорость течения реки равна 1 км/ч.

2. Семья состоит из мужа, жены и их дочери студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 67%. Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на 4%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?

3. Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных изданий на основе показателей информативности *In*, оперативности *Op* и объективности *Tr* публикаций. Каждый показатель — целое число от −2 до 2.

Составители рейтинга считают, что информативность публикаций ценится втрое, а объективность — вдвое дороже, чем оперативность. Таким образом, формула приняла вид

$$R = \frac{3In + Op + 2Tr}{A}.$$

Найдите, каким должно быть число *A*, чтобы издание, у которого все показатели максимальны, получило бы рейтинг 30.

№	1	2	3
Ответ	**11**	**27**	**0,4**

ВАРИАНТ 2

1.В 10:00 баржа отправилась из пункта *А* в пункт *Б* , расположенный в 15 км от *А* города. Остановилась в пункте *Б* на 1 час 20 минут, баржа отправилась обратно и вернулась в пункт *А* в 16:00 того же дня. Определите (в км/ч) скорость течения реки, если известно, что собственная скорость баржи равна 7 км/ч.

2. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20 000 рублей, через два года был продан за 15 842 рублей.

3. Рейтинг *R* интернет-магазина вычисляется по формуле

$R = r_{\text{пок}} - \dfrac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K+1)\frac{0{,}02K}{r_{\text{пок}}+0{,}1}}$: где $r_{\text{пок}}$ — средняя оценка магазина покупателями (от 0 до 1), $r_{\text{экс}}$ — оценка магазина экспертами (от 0 до 0,7) и K — число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина «Бета», если число покупателей, оставивших отзыв о магазине, равно 20, их средняя оценка равна 0,65, а оценка экспертов равна 0,37.

№	1	2	3
Ответ	**2**	**11**	**0,625**

Промежуточная аттестация по разделу «Уравнения. Неравенства»

ВАРИАНТ 1

1. Найдите корень уравнения $7^{18,5x+0,7} = \dfrac{1}{343}$.

2. а) Решите уравнение $\log_2(\cos x + \sin 2x + 8) = 3$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\dfrac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$.

3. а) Решите уравнение $\cos 2x + \sin^2 x = 0,5$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2};\ -2\pi\right]$.

№	1	2	3
Ответ	**-0,2**	а) $\left\{\frac{\pi}{2}+\pi k, -\frac{\pi}{6}+2\pi k, -\frac{5\pi}{6}+2\pi k : k\in\mathbb{Z}\right\}$; б) $\frac{3\pi}{2};\ \frac{11\pi}{6};\ \frac{5\pi}{2}$.	а) $\left\{\frac{\pi}{4}+\frac{\pi k}{2}\,\middle|\, k\in\mathbb{Z}\right\}$; б) $-\frac{13\pi}{4};\ -\frac{11\pi}{4};\ -\frac{9\pi}{4}$.

ВАРИАНТ 2

1. Найдите корень уравнения $6^{12,5x+2}=\frac{1}{216}$.

2. а) Решите уравнение: $\log_4(2^{2x}-\sqrt{3}\cos x-\sin 2x)=x$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{\pi}{2};\ \frac{3\pi}{2}\right]$.

3. а) Решите уравнение $6\cos^2 x-7\cos x-5=0$.

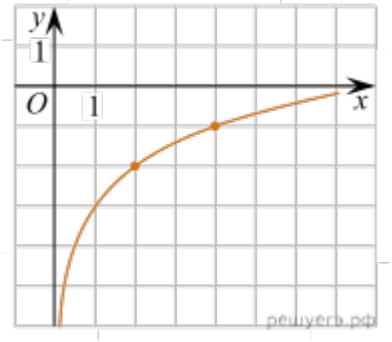
б) Укажите корни, принадлежащие отрезку $[-\pi;2\pi]$.

№	1	2	3
Ответ	**-0,4**	а) $\left\{-\frac{\pi}{3}+2\pi n;\ -\frac{2\pi}{3}+2\pi n;\frac{\pi}{2}+\pi n\ :\ n\in\mathbb{Z}\right\}$; б) $-\frac{\pi}{2};-\frac{\pi}{3};\frac{\pi}{2};\frac{4\pi}{3};\frac{3\pi}{2}$.	а) $\left\{\frac{2\pi}{3}+2\pi k, -\frac{2\pi}{3}+2\pi k : k\in\mathbb{Z}\right\}$; б) $-\frac{2\pi}{3};\ \frac{2\pi}{3};\ \frac{4\pi}{3}$.

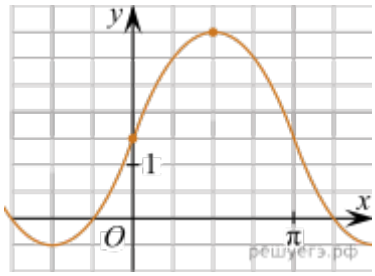
Промежуточная аттестация по разделу

«Функции»
ВАРИАНТ 1

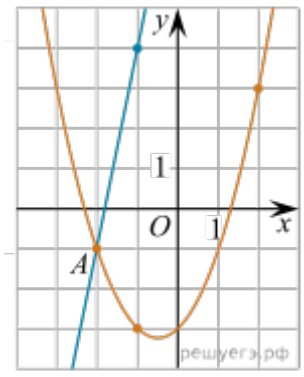
1. На рисунке изображён график функции $f(x) = b + \log_a x$. Найдите значение x, при котором $f(x) = 1$.



2. На рисунке изображён график функции $f(x) = a\sin x + b$. Найдите a.

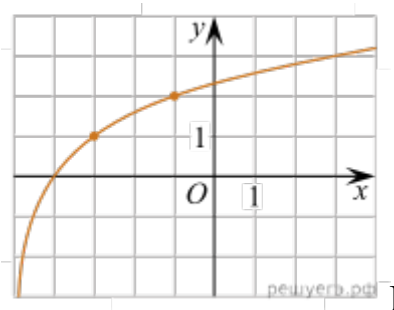


2. На рисунке изображены графики функций $f(x) = 5x + 9$ и $g(x) = ax^2 + bx + c$, которые пересекаются в точках A и B. Найдите ординату точки B.



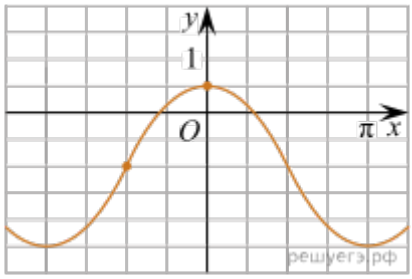
№	1	2	3
Ответ	**16**	**2**	**39**

ВАРИАНТ 2

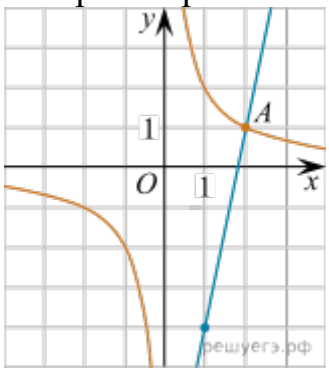


1. На рисунке изображён график функции $f(x)=\log_a(x+b)$. Найдите значение x, при котором $f(x)=4$.

2. На рисунке изображён график функции $f(x)=a\cos x+b$. Найдите b.



3. На рисунке изображены графики функций $f(x)=\dfrac{k}{x}$ и $g(x)=ax+b$, которые пересекаются в точках A и B. Найдите ординату точки B.



№	1	2	3
Ответ	**11**	**-1**	**-10**

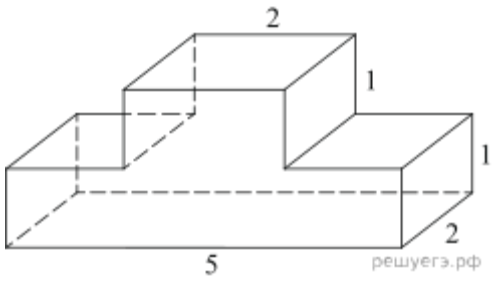
Промежуточная аттестация по разделу

«Геометрия»
ВАРИАНТ 1

1. Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен 150°. Боковая сторона треугольника равна 21. Найдите площадь этого треугольника.

2. В треугольнике ABC угол C равен 58°, AD и BE — биссектрисы, пересекающиеся в точке O. Найдите угол AOB. Ответ дайте в градусах.

3. Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна 10, боковое ребро равно 20. Найдите объем пирамиды.

4. 

Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

5. В правильной восьмиугольной призме $ABCDEFGHA_1B_1C_1D_1E_1F_1G_1H_1$ сторона основания AB равна $3\sqrt{2}$, а боковое ребро AA_1 равно 6. На ребре CC_1 отмечена точка M так, что $CM : MC_1 = 1 : 2$. Плоскость α параллельна прямой H_1E_1 и проходит через точки M и A.

а) Докажите, что сечение данной призмы плоскостью α — равнобедренная трапеция.

б) Найдите объем пирамиды, вершиной которой является точка F_1, а основанием — сечение данной призмы плоскостью α.

6. Две окружности касаются внутренним образом. Третья окружность касается первых двух и их линии центров.

а) Докажите, что периметр треугольника с вершинами в центрах трёх окружностей равен диаметру наибольшей из этих окружностей.

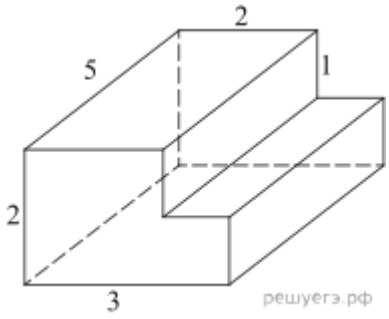
б) Найдите радиус третьей окружности, если известно, что радиусы первых двух равны 6 и 2.

№	1	2	3	4	5	6
Ответ	**110,25**	**119**	**1500**	**14**	$6(5\sqrt{2}+6).$	**3**

ВАРИАНТ 2

1. Основания равнобедренной трапеции равны 32 и 24. Радиус описанной окружности равен 20.Найдите высоту трапеции.

2. Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 13, основание равно 24. Найдите радиус вписанной окружности.

3. 

Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).

4. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 3 и 4. Ее объем равен 16. Найдите высоту этой пирамиды.

5. На ребре AA_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ взята точка E так, что $A_1E : EA = 3 : 4$. Точка T — середина ребра B_1C_1. Известно, что $AB = 9$, $AD = 6$, $AA_1 = 14$.

а) В каком отношении плоскость ETD_1 делит ребро BB_1?

б) Найдите угол между плоскостью ETD_1 и плоскостью AA_1B_1.

6. Две окружности касаются внутренним образом в точке A, причём меньшая проходит через центр большей. Хорда BC большей окружности касается меньшей в точке P. Хорды AB и AC пересекают меньшую окружность в точках K и M соответственно.

а) Докажите, что прямые KM и BC параллельны.

б) Пусть L — точка пересечения отрезков KM и AP. Найдите AL, если радиус большей окружности равен 10, а $BC = 16$.

№	1	2	3	4	5	6
Ответ	**28**	**2,4**	**25**	**4**	а) $3 : 11$; б) $\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{10}}{3}$.	б) $\sqrt{10}$.

Промежуточная аттестация по разделу «Элементы комбинаторики, статистики и теории Вероятностей»

ВАРИАНТ 1

1. В кармане у Миши было четыре конфеты — «Грильяж», «Белочка», «Коровка» и «Ласточка», а также ключи от квартиры. Вынимая ключи, Миша случайно выронил из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что потерялась конфета «Грильяж».

2. В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 7 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

3. При изготовлении подшипников диаметром 67 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше, чем на 0,01 мм, равна 0,965. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше чем 66,99 мм или больше чем 67,01 мм.

4. На экзамене по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос по теме «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

5. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.

№	1	2	3	4	5
Ответ	**0,25**	**0,995**	**0,035**	**0,35**	**0,32**

ВАРИАНТ 2

1. На борту самолёта 12 кресел расположены рядом с запасными выходами и 18 — за перегородками, разделяющими салоны. Все эти места удобны для пассажира высокого роста. Остальные места неудобны. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

2. В классе 26 учащихся, среди них два друга — Андрей и Сергей. Учащихся случайным образом разбивают на 2 равные группы. Найдите вероятность того, что Андрей и Сергей окажутся в одной группе.

3.Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела

здорового человека окажется ниже чем 36,8 °C, равна 0,81. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется 36,8 °C или выше.

4. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

5. По отзывам покупателей Иван Иванович оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,8. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,9. Иван Иванович заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет-магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

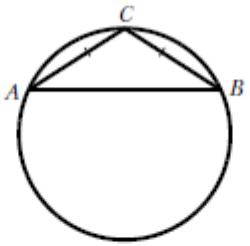
№	1	2	3	4	5
Ответ	**0,1**	**0,48**	**0,19**	**0,019**	**0,02**

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ВАРИАНТ 1

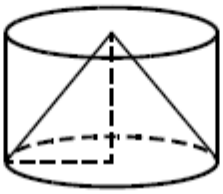
Часть 1

1 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 22, угол при вершине, противолежащей основанию, равен 120°. Найдите диаметр описанной окружности этого треугольника.



Ответ: _____

2 Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Высота цилиндра равна радиусу основания. Площадь боковой поверхности конуса равна $15\sqrt{2}$. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

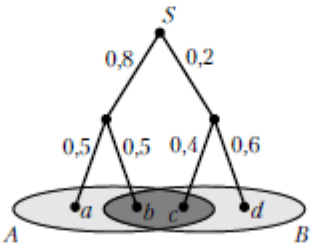


Ответ: _____

3 В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5 или 6.

Ответ: _____

4 На рисунке показано дерево некоторого случайного эксперимента. Событию A благоприятствуют элементарные события a, b и c, а событию B благоприятствуют элементарные события b, c и d. Найдите $P(A|B)$ — условную вероятность события A при условии B.



Ответ: _____

5 Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{3}{5x-30}} = \frac{1}{5}$.

Ответ: _____

6 Найдите значение выражения $\frac{\left(7^{\frac{3}{5}} \cdot 4^{\frac{2}{3}}\right)^{15}}{28^9}$.

Ответ: _____

7 Прямая $y = 9x - 7$ является касательной к графику функции $y = x^2 + bx + 2$. Найдите b, учитывая, что абсцисса точки касания больше 0.

Ответ: _____

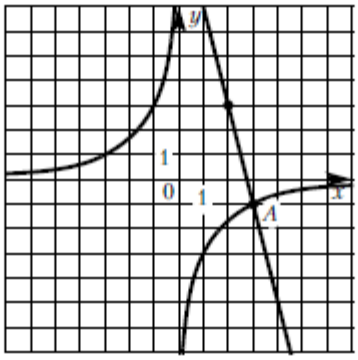
8 Два тела, массой $m = 2$ кг каждое, движутся с одинаковой скоростью $v = 9$ м/с под углом 2α друг к другу. Энергия (в джоулях), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле $Q = mv^2\sin^2\alpha$, где m — масса в килограммах, v — скорость в м/с. Найдите, под каким наименьшим углом 2α (в градусах) должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилось энергии не менее 121,5 джоуля.

Ответ: _____

9 Автомобиль выехал с постоянной скоростью 88 км/ч из города А в город В, расстояние между которыми равно 396 км. Одновременно с ним из города С в город В, расстояние между которыми равно 272 км, с постоянной скоростью выехал мотоциклист. По дороге он сделал остановку на 30 минут. В результате автомобиль и мотоцикл прибыли в город В одновременно. Найдите скорость мотоциклиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____

10 На рисунке изображены графики функций $f(x) = \frac{k}{x}$ и $g(x) = ax + b$, которые пересекаются в точках A и B. Найдите ординату точки B.



Ответ: _____

11 Найдите наибольшее значение функции $y = \sqrt{16 - 6x - x^2}$.

Ответ: _____

Часть 2

12 а) Решите уравнение $\frac{3}{\operatorname{tg}^2 x}+\frac{7}{\sin x}+7=0$.

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[0;\frac{3\pi}{2}\right]$.

13 В n-угольной пирамиде $SA_1A_2\ldots A_n$ с вершиной S тангенс двугранного угла при каждом ребре основания равен $\frac{4}{3}$.

а) Докажите, что площадь полной поверхности пирамиды относится к площади основания как $8:3$.

б) Найдите объём пирамиды, если в основании лежит ромб, диагонали которого относятся как $3:1$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 40.

14 Решите неравенство $\left|7x^2-3|x|+16\right| \leqslant 2\left|3{,}5x^2-9|x|+4\right|$.

15 У фермера есть два поля, каждое площадью 6 гектаров. На каждом поле можно выращивать картофель и свёклу, поля можно делить между этими культурами в любой пропорции. Урожайность картофеля на первом поле составляет 400 ц/га, а на втором — 500 ц/га. Урожайность свёклы на первом поле составляет 500 ц/га, а на втором — 400 ц/га. Фермер может продавать картофель по цене 5000 руб. за центнер, а свёклу — по цене 6000 руб. за центнер. Какой наибольший доход может получить фермер?

16 Основания AB и CD прямоугольной трапеции $ABCD$ равны соответственно 7 и 3, а меньшая боковая сторона BC равна 4. На стороне AD отмечена точка P так, что $AP:PD=1:3$. Через точку P проведена прямая, перпендикулярная стороне AD и пересекающая прямые CD и BC соответственно в точках K и Q.

а) Докажите, что площадь треугольника DPK относится к площади трапеции $ABCD$ как $9:20$.

б) Найдите площадь четырёхугольника $CDPQ$.

17 Найдите все значения , при каждом из которых система

$$\begin{cases}\sqrt{x^2+\frac{a^2}{16}}+\frac{\sqrt{xa}}{2}=x^2+\frac{a^2}{16}+\frac{xa}{4},\\ \frac{xa}{4}\left(x^2+\frac{a^2}{16}\right)-\frac{xa}{4}-x^2-\frac{a^2}{16}+1\geqslant 0\end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение.

18 Известно, что квадратное уравнение $x^2+ax+b=0$ имеет два различных натуральных корня.

а) Найдите все значения, которые может принимать a, если $b=26$.

б) Найдите все значения, которые может принимать a, если $a+b=40$.

в) Найдите все натуральные числа, которые могут быть корнями уравнения, если $b^2-a^2=161$.

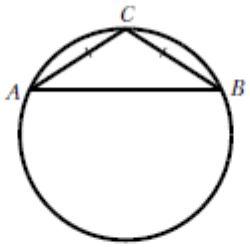
Ответы (Вариант1)

1. 44. **2.** 30. **3.** 0,25. **4.** 0,8. **5.** 21. **6.** 4. **7.** 3. **8.** 120. **9.** 68. **10.** 12. **11.** 5. **12.** а) $\arcsin\frac{1}{5}+2\pi n$, $n\in\mathbb{Z}$; $\pi-\arcsin\frac{1}{5}+2\pi m$, $m\in\mathbb{Z}$; б) $-\pi-\arcsin\frac{1}{5}$. **13.** б) $32{,}8\sqrt{10}$. **14.** $\left[-\frac{3}{5};\frac{3}{5}\right]\cup\left\{-\frac{9}{2};\frac{9}{2}\right\}$. **15.** 25 млн руб. **16.** б) 68,5. **17.** $a=0$, $a=\pm\frac{\sqrt{3}}{2}$, $a=\pm 3$. **18.** а) -40, -16; б) -64; в) 3, 7.

ВАРИАНТ 2

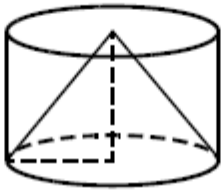
Часть 1

1 Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 37, угол при вершине, противолежащей основанию, равен 120°. Найдите диаметр описанной окружности этого треугольника.



Ответ: _____

2 Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Высота цилиндра равна радиусу основания. Площадь боковой поверхности конуса равна $82\sqrt{2}$. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

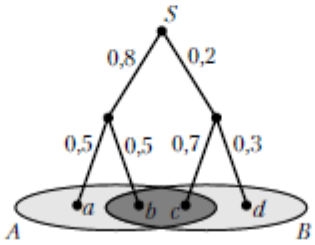


Ответ: _____

3 В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что произведение выпавших очков делится на 5, но не делится на 30.

Ответ: _____

4 На рисунке показано дерево некоторого случайного эксперимента. Событию A благоприятствуют элементарные события a, b и c, а событию B благоприятствуют элементарные события b, c и d. Найдите $P(A|B)$ — условную вероятность события A при условии B.



Ответ: _____

5 Найдите корень уравнения $\sqrt{\frac{2}{7x-31}}=\frac{1}{4}$.

Ответ: _____

6 Найдите значение выражения $\frac{\left(7^{\frac{3}{5}}\cdot 9^{\frac{2}{3}}\right)^{15}}{63^{9}}$.

Ответ: _____

7 Прямая $y=5x-8$ является касательной к графику функции $y=6x^2+bx+16$. Найдите b, учитывая, что абсцисса точки касания больше 0.

Ответ: _____

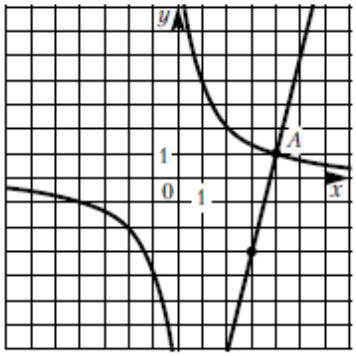
8 Два тела, массой $m=2$ кг каждое, движутся с одинаковой скоростью $v=12$ м/с под углом 2α друг к другу. Энергия (в джоулях), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле $Q=mv^2\sin^2\alpha$, где m — масса в килограммах, v — скорость в м/с. Найдите, под каким наименьшим углом 2α (в градусах) должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилось энергии не менее 72 джоулей.

Ответ: _____

9 Автомобиль выехал с постоянной скоростью 67 км/ч из города А в город В, расстояние между которыми равно 201 км. Одновременно с ним из города С в город В, расстояние между которыми равно 210 км, с постоянной скоростью выехал мотоциклист. По дороге он сделал остановку на 40 минут. В результате автомобиль и мотоцикл прибыли в город В одновременно. Найдите скорость мотоциклиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____

10 На рисунке изображены графики функций $f(x)=\frac{k}{x}$ и $g(x)=ax+b$, которые пересекаются в точках A и B. Найдите ординату точки B.



Ответ: _____

11 Найдите наибольшее значение функции $y=\sqrt{-36-20x-x^2}$.

Ответ: _____

Часть 2.

12 а) Решите уравнение $\frac{3}{\operatorname{tg}^2 x}+\frac{7}{\sin x}+7=0$.

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[0;\frac{3\pi}{2}\right]$.

13 В n-угольной пирамиде $SA_1A_2\ldots A_n$ с вершиной S тангенс двугранного угла при каждом ребре основания равен $\frac{4}{3}$.

а) Докажите, что площадь полной поверхности пирамиды относится к площади основания как $8:3$.

б) Найдите объём пирамиды, если в основании лежит ромб, диагонали которого относятся как $3:1$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 40.

14 Решите неравенство $\left|7x^2-3|x|+16\right| \leqslant 2\left|3{,}5x^2-9|x|+4\right|$.

15 У фермера есть два поля, каждое площадью 6 гектаров. На каждом поле можно выращивать картофель и свёклу, поля можно делить между этими культурами в любой пропорции. Урожайность картофеля на первом поле составляет 400 ц/га, а на втором — 500 ц/га. Урожайность свёклы на первом поле составляет 500 ц/га, а на втором — 400 ц/га. Фермер может продавать картофель по цене 5000 руб. за центнер, а свёклу — по цене 6000 руб. за центнер. Какой наибольший доход может получить фермер?

16 Основания AB и CD прямоугольной трапеции $ABCD$ равны соответственно 7 и 3, а меньшая боковая сторона BC равна 4. На стороне AD отмечена точка P так, что $AP:PD=1:3$. Через точку P проведена прямая, перпендикулярная стороне AD и пересекающая прямые CD и BC соответственно в точках K и Q.

а) Докажите, что площадь треугольника DPK относится к площади трапеции $ABCD$ как $9:20$.

б) Найдите площадь четырёхугольника $CDPQ$.

17 Найдите все значения , при каждом из которых система

$$\begin{cases} \sqrt{x^2+\frac{a^2}{16}}+\frac{\sqrt{xa}}{2}=x^2+\frac{a^2}{16}+\frac{xa}{4}, \\ \frac{xa}{4}\left(x^2+\frac{a^2}{16}\right)-\frac{xa}{4}-x^2-\frac{a^2}{16}+1\geqslant 0 \end{cases}$$

имеет хотя бы одно решение.

18 Известно, что квадратное уравнение $x^2+ax+b=0$ имеет два различных натуральных корня.

а) Найдите все значения, которые может принимать a, если $b=26$.

б) Найдите все значения, которые может принимать a, если $a+b=40$.

в) Найдите все натуральные числа, которые могут быть корнями уравнения, если $b^2-a^2=161$.

Ответы (Вариант 2)

1. 74. **2.** 164. **3.** 0,25. **4.** 0,9. **5.** 9. **6.** 9. **7.** -19. **8.** 60. **9.** 90. **10.** -16. **11.** 8. **12.** а) $-\arcsin\frac{3}{4}+2\pi n,\ n\in\mathbb{Z}$; $-\pi+\arcsin\frac{3}{4}+2\pi m,\ m\in\mathbb{Z}$; б) $\pi+\arcsin\frac{3}{4}$. **13.** б) $\frac{32\sqrt{10}}{5}$. **14.** $\left(-\infty;-3\right]\cup\left\{-\frac{4}{7};\frac{4}{7}\right\}\cup\left[3;+\infty\right)$. **15.** 33 млн руб. **16.** б) 31,5. **17.** $a=0$, $a=\pm 4$. **18.** а) -27, -15; б) -44; в) 3, 5.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

-особенности организации образовательного процесса: организован учебный процесс в очно-дистанционной форме;

-методы обучения: лекции и практические занятия, где учащимся закладываются основные принципы и методы освоения Программы. Используются наглядные и объяснительно-иллюстративный средства, задания на готовых чертежах.

-форма организации образовательного процесса: групповая, парная, фронтальная.

-формы организации учебного занятия: лекции, дискуссии, защита проектов, семинары, «мастер-классы», игровые уроки, презентации, исследования.

-педагогические технологии: Информационно – коммуникационная технология, групповое обучение, коллективное взаимообучение, блочно-модульное обучение, дифференцированное обучение, дистанционное обучение, исследовательская деятельность, проектная деятельность, решение задач.

Алгоритм учебного занятия:

Подготовительный блок:

1.Организационный этап.

Организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания. Подготовка детей к работе

2. Проверочный этап.

Проверка домашнего задания (теоретического и практического), проверка усвоения знаний предыдущего занятия. Установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания, выявление пробелов и их корректировка.

Основной блок:

3.Подготовительный этап.

Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности и принятие цели учебно-познавательной деятельности.

4.Усвоение новых знаний и способов действий.

Использование вопросов и заданий, которые активизируют познавательную деятельность.

5.Первичная проверка понимания изученного.

Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.

6.Закрепление новых знаний, способов действий и их применение.

Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно.

7.Обобщение и систематизация знаний.

Формирование целостного представления знаний по теме.

Итоговый блок:

8. Контрольный этап.

Использование тестовых заданий, устного или письменного опроса, а также заданий различного уровня сложности для выявление качества уровня овладения знаниями.

9. Рефлексивный этап.

Самооценка учениками своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности учебной работы.

10. Информационный этап.

Информация о содержании и конечном результате домашнего задания, инструктаж по выполнению, определение места и роли данного задания в системе последующих занятий.

-дидактические материалы:

Дидактические материалы помогают добиться лучшего результата за меньшее количество времени, заметно повышая эффективность и качество обучения. Виды дидактических материалов, используемые в программе:

- печатные: учебные пособия, справочники, инструкции, памятки;
- наглядные схематические или символические: таблицы, схемы, графики, диаграммы.
- раздаточный материал: наборы карточек с правилами, задачами, примерами, карточки с чертежами.
- контролирующие материалы: опросники, тесты, анкеты;
- электронные: все выше перечисленные материалы в цифровом формате;
- аудиовизуальные: аудиозаписи, слайды, презентации, видеоматериалы, видеофильмы;
- наглядные объемные: макеты, модели демонстрационные.
- интерактивные дидактические материалы: те же карты, таблицы, иллюстрации и так далее, а также видео- и аудиоматериалы, дополненные интерактивными элементами, компьютерные тесты, интерактивные презентации, интерактивные игры, веб-квесты, электронные карточки.

Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Формы занятий	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Алгебра.	Лекция, беседа, практическое занятие, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный	Карточки с текстом по технике безопасности, инструкции по работе в Интернете	Компьютерный кабинет, лекционный кабинет, проектор, лабораторное оборудование	Опрос, игра
2	Уравнения и неравенства.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Практические задания с описанием. Презентация	Компьютерный кабинет, лекционный кабинет, проектор, лабораторное оборудование	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
3	Функции.	Лекция, беседа, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск	Практические задания с описанием. Презентация.	Компьютерный кабинет, лекционный кабинет, проектор, лабораторное оборудование	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
4	Начала математического анализа	Лекция, беседа, игра, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Практические задания с описанием. Презентация	Компьютерный кабинет, лекционный кабинет, проектор, лабораторное оборудование	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
5	Планиметрия. Стереометрия	Лекция, беседа, игра, практиче-	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Практические задания с описанием. Презентация	Компьютерный кабинет, лекционный кабинет,	Практическая работа, опрос, проверка работ,

		ское занятие, индивидуально-групповое			проектор, лабораторное оборудование	форма фиксации результативности
6	Элементы комбинаторики, статистики и теории Вероятностей	Лекция, беседа, игра, практическое занятие, индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный	Практические задания с описанием. Презентация	Компьютерный кабинет, лекционный кабинет, проектор, лабораторное оборудование	Практическая работа, опрос, проверка работ, форма фиксации результативности
7	Решение задач по всему курсу.Итоговая аттестация	Индивидуально-групповое	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, творческий поиск.	Компьютерный кабинет, лекционный кабинет, проектор, лабораторное оборудование		Контрольная работа. Форма фиксации результативности, самоанализ, анализ

Частное Учреждение Дополнительного Образования
«Центр развития Образования и Культуры молодежи»

Рекомендована педагогическим советом ЧУДО «ЦОКМ»
(Протокол № от __.__.2024 г.)

Утверждаю:
Директор ЧУДО «ЦОКМ»
_____С.Н. Лапинская
__.__.2024 год
Приказ № ___ от __.__.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПЕДАГОГА
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

«Курс математики для поступающих в ВУЗ»

Направленность: естественнонаучная

Уровень: продвинутый

Возраст обучающихся: 16-17лет

Срок реализации: 1 год

Составитель:
Андропова А. О.
преподаватель математики
ЧУДО «ЦОКМ»

Железногорск 2024

Особенности организации образовательного процесса в рамках реализации программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Углубленный курс по математике» рассчитана на **1 год**. Занятия проводятся **1 раз в неделю по 2 часа**.

№ п/п	Дата проведения	Кол-во часов	Тема занятия
Занятие 1-2	1 неделя	2	Целые числа. Степень с натуральным показателем.
Занятие 3-4	2 неделя	2	Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем.
Занятие 5-6	3 неделя	2	Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем.
Занятие 7-8	4 неделя	2	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества.
Занятие 9-10	5 неделя	2	Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число e.
Занятие 11-12	6 неделя	2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень и корень натуральной степени.
Занятие 13-14	7 неделя	2	Преобразования тригонометрических выражений.
Занятие 15-16	8 неделя	2	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.
Занятие 17-18	9 неделя	2	Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения
Занятие 19-20	10 неделя	2	Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений.
Занятие 21-22	11 неделя	2	Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.
Занятие 23-24	12 неделя	2	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.
Занятие 25-26	13 неделя	2	Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические

			уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений.
Занятие 27-28	14 неделя	2	Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.
Занятие 29-30	15 неделя	2	Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат. Исследование функции.
Занятие 31-32	16 неделя	2	Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график.
Занятие 33-34	17 неделя	2	Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.
Занятие 35-36	18 неделя	2	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции.
Занятие 37-38	19 неделя	2	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций
Занятие 39-40	20 неделя	2	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
Занятие 41-42	21 неделя	2	Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.
Занятие 43-44	22 неделя	2	Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник.
Занятие 45-46	23 неделя	2	Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника
Занятие 47-48	24 неделя	2	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах.

Занятие 49-50	25 неделя	2	Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.
Занятие 51-52	26 неделя	2	Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
Занятие 53-54	27 неделя	2	Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).
Занятие 55-56	28 неделя	2	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения.
Занятие 57-58	29 неделя	2	Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.
Занятие 59-60	30 неделя	2	Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями.
Занятие 61-62	31 неделя	2	Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, Сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.
Занятие 63-64	32 неделя	2	Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона. Табличное и графическое представление данных.
Занятие 65-66	33 неделя	2	Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.
Занятие 67-68	34 неделя	2	Решение задач по всему курсу. Подготовка к итоговой аттестации
Занятие 69-70	35 неделя	2	Итоговая аттестация
Занятие 71-72	36 неделя	2	Итоговая аттестация

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

-развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;

-формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;

-развитие качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;

-формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;

-проявление интереса к математическому творчеству и математических способностей.

Метапредметные результаты:

-формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизациии современного общества;

- мотивации к овладению знаний о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;

- свободное владение приемами общими способами интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.

Предметные результаты:

-использование математических знаний и умений в изучении смежные дисциплин, применение математического аппарата в повседневной жизни;

- умение находить решения «жизненных» (компетентностных) задач, в которых используются математические средства.

-создание фундамента для развития математических способностей и механизмов мышления, формируемых математической деятельностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, рекомендованный педагогам

1. Агаханов Н.Х, Богданов И.И, Кожевников П.А, Подлипский О.К, Терешин Д.А. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993-2006: Окружной и финальные этапы. М.: МЦНМО, 2007. - 200 с.
2. Акияма Дж., Руис М.Дж. Страна математических чудес. М.: МЦНМО, 2009.-200 с.
3. Боно Э. Учите своего ребенка мыслить. Минск: Попурри, 2014. -100 с.
4. Высоцкий И. Р. Дидактические материалы по теории вероятностей.- Москва. Издательство МЦНО 2018 г.- 221 с.
5. Гордин Р. К. ГЕОМЕТРИТЯ. Планиметрия 7-9 классы. Учебное пособие. Москва Издательство МЦНМО 2006г.-416 с.
6. Ефанов, В. И. Некоторые особенности преподавания физики и математики в спецшколе РТИ: научное издание / В. И. Ефанов, Г. А. Коротченко // Современное образование: системы и практика обеспечения качества. - Томск : ТУСУР, 2002. - С. 124.
7. Калитвин А.С., Калитвин В.А.. Итоговое повторение темы «Функция» при подготовке учщихся к ЕГЭ. - Липецк: ЛГПУ, 2006. - 38с.
8. Шарыгин И.Ф. Задачи по геометрии. Стереометрия. М., Наука, 1984.
9. Ященко И. В. ЕГЭ. Профильный уровень. 2024. Математика. Готовимся к итоговой аттестации. Издательство Интеллект-Центр. 2023 г.
10. Ященко И.В., Семенов А.В., Высоцкий И.Р.. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года по математике.

Список литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Агаханов Н.Х, Богданов И.И, Кожевников П.А, Подлипский О.К, Терешин Д.А. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993-2006: Окружной и финальные этапы. М.: МЦНМО, 2007. - 200 с.
2. Акияма Дж., Руис М.Дж. Страна математических чудес. М.: МЦНМО, 2009.-200 с.
3. Лаппо Л. Д., Попов М. А.: ЕГЭ. Математика. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. Универсальные материалы. Уровни В и С. 2017 .-352 с.
4. Шарыгин И.Ф. Задачи по геометрии. Стереометрия. М., Наука, 1984.
5. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика: Задачи на смекалку. М.: Просвещение, 1999.
6. Ященко И. В. ЕГЭ. Профильный уровень. 2024. Математика. Готовимся к итоговой аттестации. Издательство Интеллект-Центр. 2023 г.

Список литературы, рекомендованной родителям:

1. Агаханов Н.Х, Богданов И.И, Кожевников П.А, Подлипский О.К, Терешин Д.А. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993-2006: Окружной и финальные этапы. М.: МЦНМО, 2007. - 200 с.
2. Акияма Дж., Руис М.Дж. Страна математических чудес. М.: МЦНМО, 2009.-200 с.
3. Боно Э. Учите своего ребенка мыслить. Минск: Попурри, 2014. -100 с.
4. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика: Задачи на смекалку. М.: Просвещение, 1999.
5. Ященко И. В. ЕГЭ. Профильный уровень. 2024. Математика. Готовимся к итоговой аттестации. Издательство Интеллект-Центр. 2023 г.