

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского научного и инженерно-технического творчества»
города Невинномыска**

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
Протокол № _____
от «__» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.В. Чилхачоян
«__» _____ 2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная
программа естественнонаучной направленности**

**Математика
Базовый курс**

7-11 класс

Срок реализации программы 5 лет

Авторы-составители:
Белозорова В.Г., педагог
Бенескул Е.С., педагог
Вишневская С.Г., педагог
Мищенко В.Ю., педагог

Невинномысск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Математика» (далее – программа) имеет базовый уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7-11 классов образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – ОЦФ)

Актуальность программы обусловлена потребностью современного общества в формировании эффективной системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года №678-р;
- распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р «Концепция развития математического образования в Российской Федерации»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Педагогическая целесообразность программы определяется развитием интереса учащихся к естественнонаучным и инженерно-техническим дисциплинам. Программа нацелена на обеспечение условий для развития навыков, умений, компетенций предметной области «Математика» у обучающихся ОЦФ, имеющих высокую мотивацию и проявляющих способности в области естественнонаучных предметов.

Цель программы – поддержание у учащихся устойчивого интереса к предмету, развитие их математических способностей. Достижение цели обеспечивается за счет решения следующих задач:

- развить интерес к математическому творчеству и математические способности;
- развить логическое и критическое мышление, способности к моделированию научного эксперимента;
- сформировать общие способы интеллектуальной деятельности, характерные для математики и являющиеся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

– обеспечить успешное продолжение образования в области математики и смежных дисциплин (химия, физика, программирование, робототехника) и осуществление научной и исследовательской деятельности в этих областях.

Определение объема, содержания и планируемых результатов программы осуществлялось исходя из концентрического подхода и из того, что программа составлялась для учащихся, имеющих высокую мотивацию и проявляющих математические способности. Данная программа является продолжением обучения по курсу «Математика» 5-6 класс, имеет с программой указанного курса взаимосвязи и единую логику построения курса.

Отличительной особенностью программы является концентрический подход построения программы и деление ее на две взаимопроникающие и взаимодополняющие части: алгебра и геометрия. Программа обеспечивает готовность к применению математики и в других дисциплинах, является основой для успешного усвоения физики, химии, программирования и робототехники. В пределах темы возможно изменение количества часов по блокам в зависимости от условий конкретной группы.

Срок реализации программы – 5 лет.

Общий объем программы – 640 часов.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

Возможно выполнять перестановки учебных тем, блоков в рамках изучения одной темы, расширять или углублять содержание темы в соответствии с уровнем учащихся.

Формы и режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа в постоянных группах, сформированных по возрастному принципу из учащихся, прошедших конкурсный отбор (особые математические заслуги или двухступенчатый конкурсный отбор, состоящий из письменного экзамена и устного собеседования).

Основная форма работы – теоретическое занятие, практикум по решению задач, математические игры и соревнования.

Ожидаемые результаты освоения курса:

- сформированность математического аппарата учащихся на повышенном уровне;
- подготовленность к индивидуальной и научно-исследовательской деятельности;
- особый уровень отношения к математике как к фундаментальной основе естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- выбор учащимися математики как возможной области будущей профессиональной деятельности.

Результаты освоения программы определяются с использованием пятибалльной системы оценивания (баллы от 1 до 5).

Контроль освоения программы – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется в форме ответов у доски, письменных самостоятельных работ, практических работ и устных ответов, проверки домашнего задания.

Промежуточный контроль осуществляется в форме контрольных работ по темам или блокам.

Итоговый контроль – в форме итоговой контрольной работы после каждого года обучения, включающей теоретическую и практическую части. Программой не предусмотрено использование тестов для итогового контроля.

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ

7 класс [128 часов, 4 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 7 КЛАССА

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	К/Р
Тема 1	Числа и вычисления	25	5	19	1
Блок 1	Числовые и буквенные выражения	6	1	5	
Блок 2	Степень с натуральным показателем	4	1	3	
Блок 3	Прямая и обратная пропорциональности	5	1	4	
Блок 4	Уравнения	9	2	7	
	<i>Контрольная работа №1</i>	1			1
Тема 2	Алгебраические выражения	16	5	10	1
Блок 1	Одночлены	2	1	1	
Блок 2	Многочлены	8	3	5	
Блок 3	Разложение многочленов на множители	5	1	4	
	<i>Контрольная работа №2</i>	1			1
Тема 3	Формулы сокращенного умножения	19	5	13	1
Блок 1	Разность квадратов	4	1	3	
Блок 2	Квадрат суммы и квадрат разности.	4	1	3	
Блок 3	Куб суммы и куб разности. Сумма и разность кубов.	6	2	4	
Блок 4	Решение уравнений с использованием формул сокращенного умножения	4	1	3	
	<i>Контрольная работа №3</i>	1			1
Тема 4	Функции	12	3	8	1
Блок 1	Линейная функция	4	1	3	
Блок 2	Степенная функция с натуральным показателем	7	2	5	

	<i>Контрольная работа №4</i>	1			1
Тема 5	Геометрия	29	8	20	1
Блок 1	Начальные геометрические сведения	4	1	3	
Блок 2	Треугольники	12	3	9	
Блок 3	Параллельные прямые	6	2	4	
Блок 4	Прямоугольные треугольники	2	1	1	
Блок 5	Окружность и круг	4	1	3	
	<i>Контрольная работа №5</i>	1			1
Тема 6	Вероятность и статистика	8	3	4	1
Блок 1	Описательная статистика	2	1	1	
Блок 2	Вероятность и частота случайного события	3	1	2	
Блок 3	Логические задачи	2	1	1	
	<i>Контрольная работа №6</i>	1			1
Тема 7	Системы уравнений и решение текстовых задач	17	4	12	1
Блок 1	Линейные уравнения с двумя переменными	1	1	0	
Блок 2	Системы линейных уравнений	9	3	6	
Блок 3	Итоговое повторение	6	0	6	
	<i>Контрольная работа №7</i>	1			1
	Итоговая контрольная работа	2			2
	Итого:	128	33	86	9

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7 класс

ТЕМА 1. Числа и вычисления. (25 часов)

Блок 1. Числовые и буквенные выражения. (6 часов)

Дроби обыкновенные и десятичные. Арифметические действия с рациональными числами. Выполнение простейших преобразований. Тождественные преобразования выражений

Блок 2. Степень с натуральным показателем. (4 часа)

Степень с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем.

Блок 3. Прямая и обратная пропорциональности. (5 часов)

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности. Решение задач.

Блок 4. Уравнения. (9 часов)

Уравнение, правила преобразования уравнения. Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Уравнения, содержащие параметр.

Контрольная работа №1 (1 час).

ТЕМА 2. Алгебраические выражения. (16 часов)

Блок 1. Одночлены. (2 часа)

Одночлен. Действия с одночленами.

Блок 2. Многочлены. (8 часов)

Многочлен. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Теорема Безу.

Блок 3. Разложение многочленов на множители. (5 часов)

Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Доказательство тождеств.

Контрольная работа №2 (1 час).

ТЕМА 3. Формулы сокращенного умножения. (19 часов)

Блок 1. Разность квадратов. (4 часа)

Умножение разности двух выражений на их сумму. Разложение на множители разности квадратов.

Блок 2. Квадрат суммы и квадрат разности. (4 часа)

Возведение в квадрат суммы и разности. Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности

Блок 3. Куб суммы и куб разности. Сумма и разность кубов. (6 часов)

Возведение в куб суммы и разности. Разложение на множители суммы и разности кубов.

Блок 4. Решение уравнений с использованием формул сокращенного умножения. (4 часа).

Выделение полного квадрата. Разложение многочлена на множители различными способами. Решение уравнений путем разложения на множители.

Контрольная работа №3. (1 час).

ТЕМА 4. Функции (12 часов)

Блок 1. Линейная функция. (4 часа)

Прямая пропорциональность. Линейная функция и ее график, геометрический смысл коэффициентов. Взаимное расположение графиков линейных функций.

Блок 2. Степенная функция с натуральным показателем. (7 часов)

Функция $y = x^2$. Степенная функция с четным показателем. Функция $y = x^3$. Степенная функция с нечетным показателем. Графическое решение уравнений $x^2 = kx + b$, $x^3 = kx + b$. Построение графика кусочной функции.

Контрольная работа №4 (1 час).

ТЕМА 5. Геометрия (29 часов)

Блок 1. Начальные геометрические сведения (4 часа)

Простейшие геометрические фигуры, сравнение отрезков и углов, измерение отрезков и углов.

Блок 2. Треугольники (12 часов)

Треугольник и его виды. Признаки равенства треугольников. Свойства равнобедренного треугольника. Медианы, биссектрисы, высоты треугольника. Неравенство треугольника. Соотношение между сторонами и углами в треугольнике.

Блок 3. Параллельные прямые (6 часов)

Признаки параллельности двух прямых. Свойства параллельных прямых. Сумма углов в треугольнике.

Блок 4. Прямоугольные треугольники. (2 часа)

Свойства прямоугольного треугольника. Теорема о медиане прямоугольного треугольника.

Блок 5. Окружность и круг (4 часа).

Окружность и круг, радиус, хорда и диаметр. Касательная и секущая к окружности. Свойство касательных. Окружность, вписанная в угол.

Вписанная и описанная окружности треугольника.

Контрольная работа №5 (1 час).

ТЕМА 6. Вероятность и статистика (8 часов).

Блок 1. Описательная статистика (2 часа).

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах,

наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Блок 2. Вероятность и частота случайного события. (3 часа)

Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события.

Монета и игральная кость в теории.

Блок 3. Логические задачи. (2 часа)

Задачи на смекалку. Круги Эйлера.

Контрольная работа № 6 (1 час).

ТЕМА 7. Системы линейных уравнений (17 часов)

Блок 1. Линейные уравнения с двумя переменными (1 час).

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах.

Блок 2. Системы линейных уравнений (9 часов)

Графический способ решения системы линейных уравнений. Способ подстановки. Способ сложения. Решение задач с помощью систем уравнений.

Контрольная работа №7 (1 час).

Блок 3. Итоговое повторение. (6 часов)

Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний.

Итоговая контрольная работа (2 часа).

8 класс [128 часа, 4 часа в неделю]**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 8 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	К/Р
Тема 1	Преобразования алгебраических выражений	11	2	8	1
Блок 1	Дроби и действия с ними	10	2	8	
	<i>Контрольная работа №1</i>	1			1
Тема 2	Квадратные корни	18	4	13	1
Блок 1	Квадратный корень и его свойства	7	2	5	
Блок 2	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	10	2	8	
	<i>Контрольная работа №2</i>	1			1
Тема 3	Четырехугольники	25	7	17	1
Блок 1	Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция.	8	2	6	
Блок 2	Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках	7	2	5	
Блок 3	Площади многоугольников	9	3	6	
	<i>Контрольная работа №3</i>	1			1
Тема 4	Уравнения и неравенства	33	7	25	1
Блок 1	Квадратные уравнения	13	3	10	
Блок 2	Системы уравнений	10	2	8	
Блок 3	Неравенства	9	2	7	
	<i>Контрольная работа №4</i>	1			1
Тема 5	Подобные треугольники	17	5	11	1
Блок 1	Признаки подобия треугольников.	8	2	6	
Блок 2	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	2	1	1	
Блок 3	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.	6	2	4	
	<i>Контрольная работа №5</i>	1			1

Тема 6	Функции и графики	10	2	7	1
Блок 1	Функции, их свойства и графики	9	2	7	
	<i>Контрольная работа №6</i>	1			1
Тема 7	Окружность	12	3	8	1
Блок 1	Измерение углов, связанных с окружностью. Метрические соотношения в окружности	4	1	3	
Блок 2	Вписанная и описанная окружность.	5	2	3	
Блок 3	Итоговое повторение.	2	0	2	
	<i>Контрольная работа №7</i>	1			1
	Итоговая контрольная работа	2			2
	Итого:	128	30	89	9

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 8 класс

ТЕМА 1. Множества и алгебраические выражения (11 часов).

Блок 1. Дроби и действия с ними (10 часов).

Алгебраические действия с дробями. Основное свойство алгебраической дроби. Преобразование алгебраических выражений. Выделение полного квадрата из квадратного трёхчлена.

Контрольная работа №1 (1 час).

ТЕМА 2. Квадратные корни (18 часов).

Блок 1. Квадратный корень и его свойства (7 часов).

Определение арифметического квадратного корня. Свойства арифметического квадратного корня. Иррациональные числа. Определение корней высших степеней. Функция $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$.

Блок 2. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни (10 часов).

Преобразование выражений, содержащих операцию извлечение квадратного корня. Преобразование двойных радикалов. Оценка выражений, содержащих квадратные корни.

Контрольная работа №2 (1 час).

ТЕМА 3. Четырёхугольники (25 часов)

Блок 1. Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция. (8 часов).

Определения, свойства, признаки фигур.

Блок 2. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средние линии треугольника и трапеции (7 часов).

Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средние линии треугольника и трапеции.

Блок 3. Площади многоугольников (9 часов).

Основные свойства площадей. Площади параллелограмма, прямоугольника, трапеции, ромба, квадрата. Теорема Пифагора.

Контрольная работа №3 (1 час).

ТЕМА 4. Уравнения и неравенства (33 часа)

Блок 1. Квадратные уравнения (13 часов).

Квадратные уравнения. Формула корней. Неполные квадратные уравнения. Теорема Виета. Уравнения, приводимые к квадратным. Представление квадратного трёхчлена в виде произведения линейных множителей. Решение квадратных уравнений с параметрами. Простейшие дробно-рациональные уравнения. Решение задач с помощью дробно-рациональных уравнений.

Блок 2. Системы уравнений (10 часов).

Системы линейных уравнений с двумя и тремя переменными. Решение простейших систем, в которых одно из уравнений не является линейным. Решение задач с помощью систем уравнений.

Блок 3. Неравенства (9 часов).

Числовые неравенства и их свойства. Оценка значений выражений.

Решение неравенств с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

Контрольная работа №4 (1 час).

ТЕМА 5. Подобные треугольники (17 часов)

Блок 1. Признаки подобия треугольников. (8 часов)

Определение подобных треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема об отношении площадей подобных треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач.

Блок 2. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике (2 часа).

Блок 3. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. (6 часов).

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60°

Контрольная работа №5 (1 час).

ТЕМА 6. Функции и графики (10 часов)

Блок 1. Функции, их свойства и графики (9 часов)

Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие обратно пропорциональные зависимости, их графики и свойства, преобразование графиков функций: растяжение, сжатие, параллельный перенос. Дробно-линейная функция и ее график.

Контрольная работа №6 (1 час).

ТЕМА 7. Окружность (12 часов)

Блок 1. Измерение углов, связанных с окружностью. Метрические соотношения в окружности. (4 часа).

Касательная к окружности. Центральные и вписанные углы. Метрические соотношения между хордами, отрезками касательных и углов в окружности.

Блок 2. Вписанная и описанная окружность. (5 часов)

Четыре замечательные точки треугольника. Вписанная и описанная окружности. Внеписанная окружность.

Контрольная работа №7 (1 час).

Блок 3. Итоговое повторение. (2 часа).

Итоговая контрольная работа (2 часа).

9 класс [128 часов, 4 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 9 КЛАССА

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В том числе		
			теоретические занятия		
Тема 1	Уравнения и системы уравнений	22	6	15	1
Блок 1	Уравнения с одной переменной	12	4	8	
Блок 2	Системы уравнений	9	2	7	
	<i>Контрольная работа №1</i>	1			1
Тема 2	Неравенства	16	4	11	1
Блок 1	Неравенства	9	2	7	
Блок 2	Системы и совокупности неравенств	6	2	4	
	<i>Контрольная работа №2</i>	1			1
Тема 3	Векторы и метод координат	14	4	9	1
Блок 1	Векторы	6	2	4	
Блок 2	Метод координат	7	2	5	
	<i>Контрольная работа №3</i>	1			1
Тема 4	Основы тригонометрии	14	4	9	1
Блок 1	Синус, косинус, тангенс угла	4	1	3	
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	9	3	6	
	<i>Контрольная работа №4</i>	1			1
Тема 5	Числовые функции	14	3	10	1
Блок 1	Функции	7	2	5	
Блок 2	Квадратичная функция	6	1	5	
	<i>Контрольная работа №5</i>	1			
Тема 6	Числовые последовательности и прогрессии	14	5	8	1
Блок 1	Числовые последовательности	3	1	2	
Блок 2	Арифметическая и геометрическая прогрессии	10	4	6	
	<i>Контрольная работа №6</i>	1			1
Тема 7	Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга	12	3	8	1
Блок 1	Правильные многоугольники	7	2	5	
Блок 2	Длина окружности и площадь круга	4	1	3	

	<i>Контрольная работа №7</i>	1			1
Тема 8	Элементы приближенных вычислений, комбинаторики и статистики	18	3	14	1
Блок 1	Приближенные вычисления	3	1	2	
Блок 2	Комбинаторика и статистика	8	2	6	
Блок 3	Итоговое повторение и обобщение	6	0	6	
	<i>Контрольная работа №8</i>	1			1
	Итоговая контрольная работа	4			4
	Итого:	128	32	84	12

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9 класс

ТЕМА 1. Уравнения и системы уравнений (22 часа).

Блок 1. Уравнения с одной переменной (12 часов).

Решение уравнений, сводящихся к линейным. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней разложением на множители. Теорема о целочисленных корнях многочлена. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Блок 2. Системы уравнений (9 часов).

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Контрольная работа №1 (1 час).

ТЕМА 2. Неравенства (16 часов).

Блок 1. Неравенства (9 часов).

Рациональные неравенства. Метод интервалов решения неравенств. Решение квадратных неравенств с параметром. Неравенства с модулем.

Блок 2. Системы и совокупности неравенств. (6 часов)

Системы и совокупности неравенств.

Контрольная работа №2 (1 час).

ТЕМА 3. Векторы и метод координат (14 часов).

Блок 1. Векторы (6 часов).

Определение вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Разложение векторов по двум неколлинеарным векторам. Применение векторов к решению задач различной направленности.

Блок 2. Метод координат (7 часов).

Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнение окружности и прямой.

Контрольная работа №4 (1 час).

ТЕМА 4. Основы тригонометрии (14 часов).

Блок 1. Синус, косинус, тангенс угла (4 часа).

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Блок 2. Соотношения между сторонами и углами треугольника (9 часов).

Теорема о площади треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников. Теоремы о произведении отрезков секущих, теорема

о квадрате касательной.

Контрольная работа №4 (1 час).

ТЕМА 5. Числовые функции (14 часов).

Блок 1. Функции. (7 часов).

Функция числового аргумента. Область определения, множество значений.

Основные свойства функции.

Блок 1. Квадратичная функция (6 часов).

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Контрольная работа №5 (1 час).

ТЕМА 6. Числовые последовательности и прогрессии (14 часов).

Блок 1. Числовые последовательности (3 часа).

Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена.

Блок 2. Арифметическая и геометрическая прогрессии (10 часов).

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов, характеристическое свойство. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Сложные проценты.

Контрольная работа №6 (1 час).

Тема 7. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга (12 часов).

Блок 1. Правильные многоугольники (7 часов).

Правильные многоугольники. Вписанные и описанные правильные многоугольники. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны, радиусов вписанной и описанной окружности. Построение правильных многоугольников.

Блок 2. Длина окружности и площадь круга (4 часа).

Длина окружности, длина дуги окружности Градусная и радианная мера угла. Площадь круга, сектора, сегмента.

Контрольная работа №7 (1 час).

ТЕМА 8. Элементы приближенных вычислений, комбинаторики и статистики (18 часов).

Блок 1. Приближенные вычисления (3 часа).

Блок 2. Комбинаторика и статистика (8 часов).

Контрольная работа №8 (1 час).

Блок 3. Итоговое повторение и обобщение (6 часов).

Повторение основных понятий и методов, обобщение знаний.

Итоговая контрольная работа (4 часа).

10 класс [128 часов, 4 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 10 КЛАССА

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	К/Р
Тема 1	Рациональные уравнения и неравенства	10	2	7	1
Блок 1	Общие свойства уравнений и неравенств	4	2	2	
Блок 2	Решение рациональных уравнений и неравенств	5	0	5	
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	1			1
Тема 2	Иррациональные уравнения и неравенства	16	4	11	1
Блок 1	Арифметический корень n-ой степени	4	2	2	
Блок 2	Решение иррациональных уравнений и неравенств	11	2	9	
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	1			1
Тема 3	Введение в стереометрию	12	3	8	1
Блок 1	Аксиомы стереометрии	11	3	8	
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	1			1
Тема 4	Прямые и плоскости в пространстве	24	4	19	1
Блок 1	Параллельность прямых и плоскостей	11	2	9	
Блок 2	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12	2	10	
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	1			1
Тема 5	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	30	12	17	1
Блок 1	Тригонометрические формулы	12	6	6	
Блок 2	Тригонометрические функции	6	2	4	
Блок 3	Тригонометрические уравнения	11	4	7	
	<i>Контрольная работа по теме 5</i>	1			1
Тема 6	Начала математического анализа	8	2	5	1
Блок 1	Последовательности и прогрессии	7	2	5	
	<i>Контрольная работа по теме 6</i>	1			1
Тема 7	Многогранники	24	6	17	1
Блок 1	Многогранники	10	4	6	
Блок 2	Объемы многогранников	7	2	5	
	<i>Контрольная работа по теме 7</i>	1			1
Блок 3	Итоговое повторение и обобщение	6	0	6	
	Итоговая контрольная работа	4			4
	Итого:	128	33	84	11

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 10 класс

ТЕМА 1. Рациональные уравнения и неравенства (10 часов).

Блок 1. Общие свойства уравнений и неравенств (4 часа).

Равносильность уравнений и неравенств. Составление цепочки следствий, анализ причин и потерь, приобретения корней.

Блок 2. Решение рациональных уравнений и неравенств (5 часов).

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Контрольная работа по теме 1 (1 час).

ТЕМА 2. Иррациональные уравнения и неравенства (16 часов).

Блок 1. Арифметический корень n -ой степени (4 часа).

Обобщение понятия степени. Степень с целым показателем. Свойства степени. Понятие корня степени n . Действия с арифметическими корнями n -ой степени. Свойства корней четной и нечетной степени. Преобразования степенных и иррациональных выражений.

Блок 2. Решение иррациональных уравнений и неравенств (11 часов).

Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.

Контрольная работа по теме 2 (1 час).

ТЕМА 3. Введение в стереометрию (12 часов).

Блок 1. Аксиомы стереометрии (11 часов).

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Контрольная работа по теме 3 (1 час).

ТЕМА 4. Прямые и плоскости в пространстве (24 часа).

Блок 1. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (11 часов).

Классификация взаимного расположения прямых в пространстве. Признак параллельности прямых. Скрещивающиеся прямые. Признак параллельности прямой и плоскости. Теоремы о параллельных прямых и плоскостях. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей

Блок 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 часов).

Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Построение перпендикулярных прямой и плоскости. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Признак перпендикулярности плоскостей. Свойства перпендикулярных плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Контрольная работа по теме 4 (1 час).

ТЕМА 5. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (30 часов).

Блок 1. Тригонометрические формулы (12 часов).

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.

Блок 2. Тригонометрические функции (6 часов).

Свойства тригонометрических функций: периодичность, четность, нечетность, непрерывность. Графики тригонометрических Функций. Обратные тригонометрические Функции. Их свойства и графики.

Блок 3. Тригонометрические уравнения (11 часов).

Решение основных типов тригонометрических уравнений. Метод введения вспомогательного аргумента. Тригонометрические уравнения с исследованием ОДЗ. Уравнения смешанного типа.

Контрольная работа по теме 5 (1 час).

ТЕМА 6. Начала математического анализа (8 часов).

Блок 1. Последовательности и прогрессии (7 часов).

Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Задачи с экономическим содержанием.

Контрольная работа по теме 6 (1 час).

ТЕМА 7. Многогранники (24 часа).

Блок 1. Многогранники (10 часов).

Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники. Сечения призмы и пирамиды.

Блок 2. Объемы многогранников (7 часов).

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Контрольная работа по теме 7 (1 час).

Блок 3. Итоговое повторение и обобщение (6 часов).

Повторение основных понятий и методов, обобщение знаний.

Итоговая контрольная работа (4 часа).

11 класс [128 часа, 4 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАССА

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	К/Р
Тема 1	Показательные уравнения и неравенства	12	4	7	1
Блок 1	Степень с рациональным показателем	4	1	3	
Блок 2	Показательные уравнения и неравенства	7	3	4	
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	1			1
Тема 2	Логарифмы	14	3	10	1
Блок 1	Логарифмические функции	5	1	4	
Блок 2	Логарифмические уравнения и неравенства	8	2	6	
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	1			1
Тема 3	Тригонометрия	17	4	12	1
Блок 1	Тригонометрические функции и их графики	4	2	2	
Блок 2	Тригонометрические неравенства	12	2	10	
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	1			1
Тема 4	Теория вероятностей	16	4	11	1
Блок 1	Определение вероятности	4	1	3	
Блок 2	Теоремы умножения и сложения вероятностей.	5	1	4	
Блок 3	Полная вероятность. Теоремы Бернулли и Байеса	6	2	4	
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	1			1
Тема 5	Тела вращения	8	3	4	1
Блок 1	Цилиндр	3	1	2	
Блок 2	Конус и шар	2	1	1	
Блок 3	Объемы тел	2	1	1	
	<i>Контрольная работа по теме 5</i>	1			1
Тема 6	Производная и ее применение	14	4	9	1
Блок 1	Производная	7	2	5	
Блок 2	Применение производной	6	2	4	
	<i>Контрольная работа по теме 6</i>	1			1
Тема 7	Интеграл и его применение	6	2	3	1

Блок 1	Первообразная	3	1	2	
Блок 2	Применение интеграла	2	1	1	
	<i>Контрольная работа по теме 7</i>	1			1
Тема 8	Векторы и координаты в пространстве	12	4	7	1
Блок 1	Векторы	6	2	4	
Блок 2	Координаты	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 8</i>	1			1
Тема 9	Решение различных задач.	25	4	20	1
Блок 1	Алгебраические задачи.	8	1	7	
Блок 2	Геометрические задачи	8	1	7	
Блок 3	Нестандартные задачи.	8	2	6	
	<i>Контрольная работа по теме 9</i>	1			1
	Итоговая контрольная работа	4			4
	Итого:	128	32	83	13

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11 класс

ТЕМА 1. Показательные уравнения и неравенства (12 часов).

Блок 1. Степень с рациональным показателем (4 часа).

Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Преобразование выражений, содержащих рациональные степени.

Блок 2. Показательные уравнения и неравенства (7 часов).

Показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, её свойства и график

Контрольная работа по теме 1 (1 час).

ТЕМА 2. Логарифмы (14 часов).

Блок 1. Логарифмические функции (5 часов).

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Блок 2. Логарифмические уравнения и неравенства (8 часов).

Решение основных типов логарифмических уравнений и неравенств.

Контрольная работа по теме 2 (1 час).

ТЕМА 3. Тригонометрия (17 часов).

Блок 1. Тригонометрические функции и их графики (4 часа).

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Блок 2. Тригонометрические неравенства (12 часов).

Решение простейших тригонометрических неравенств. Использование Графиков для решения тригонометрических неравенств.

Контрольная работа по теме 3 (1 час).

ТЕМА 4. Теория вероятностей (16 часов).

Блок 1. Определение вероятности (4 часа)

Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Условная вероятность.

Блок 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. (5 часов)

Блок 3. Формула полной вероятности, теорема Байеса, теорема Бернулли. (6 часов)

Формула полной вероятности, применение формул Байеса и Бернулли.

Контрольная работа по теме 4 (1 час).

ТЕМА 5. Тела вращения (8 часов).

Блок 1. Цилиндр (3 часа)

Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы.

Блок 2. Конус и шар (2 часа)

Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды. Шар. Сечение шара плоскостью. Симметрия шара. Касательная плоскость к шару. Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. О понятии тела и его поверхности в геометрии.

Блок 3. Объемы тел (2 часа)

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы.

Контрольная работа по теме 5 (1 час).

ТЕМА 6. Производная и ее применение (14 часов).

Блок 1. Производная (7 часов).

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций.

Блок 2. Применение производной (6 часов)

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

Контрольная работа по теме 6 (1 час).

ТЕМА 7. Интеграл и его применение (6 часов).

Блок 1. Первообразная. Интеграл (3 часа).

Первообразная. Таблица первообразных.

Блок 2. Применение интеграла (2 часа).

Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. Площадь криволинейной трапеции.

Контрольная работа по теме 7 (1 час).

ТЕМА 8. Векторы и координаты в пространстве (12 часов).

Блок 1. Векторы (6 часов).

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.

Блок 2. Координаты (5 часов).

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Контрольная работа по теме 8 (1 час).

ТЕМА 9. Решение различных задач (25 часов)

Блок 1. Алгебраические задачи. (8 часов).

Решение задач «на движение», совместную работу, задачи с процентным содержанием.

Блок 2. Геометрические задачи (8 часов).

Решение планиметрических задач, вектора на плоскости, простейшие стереометрические задачи.

Блок 3. Решение нестандартных задач (8 часов).

Решение нестандартных задач. Повторение курса.

Контрольная работа по теме 9 (1 час).

Итоговая контрольная работа (4 часа).

3 Организационно-педагогические условия реализации программы

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся, прошедших конкурсный отбор (особые математические заслуги или двухступенчатый конкурсный отбор, состоящий из письменного экзамена и устного собеседования). Группы сформированы по возрастному принципу.

Основная форма работы - теоретическое занятие, практикум по решению задач, математические игры и соревнования.

Занятия проводятся: в 7 -11 классе - 2 раза в неделю по 2 часа).

4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алгебра

1. <http://mmmf.msu.ru/archive/> – архив Малый Мехмат МГУ
2. <http://www.p.oblems.ru/> – интернет – проект «Задачи»
3. <https://www.mccme.ru> – Московский центр непрерывного математического образования
4. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие Алгебра: 7-й класс: базовый уровень: учебник. - Просвещение, 2024 – 256 с.
5. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие Алгебра: 8-й класс: базовый уровень: учебник. - Просвещение, 2024. – 320 с.
6. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие Алгебра: 9-й класс: базовый уровень: учебник. - Просвещение, 2024 – 256 с.
7. Высоцкий И.Р., Ященко И.В. Вероятность и статистика: 7 - 9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях. - Просвещение, 2024.
8. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник. Базовый и углубленный уровни – Просвещение, 2024 – 464 с.
9. Зив Б. Г., Гольдич В.А. Алгебра. 7 класс. Дидактический материал – Виктория плюс, 2024 – 144 с.
10. Зив Б. Г., Гольдич В.А. Алгебра. 8 класс. Дидактический материал – Виктория плюс, 2017 – 128 с.
11. Зив Б. Г., Гольдич В.А. Алгебра. 9 класс. Дидактический материал – Виктория плюс, 2018 – 144 с.
12. Зив Б. Г., Гольдич В.А. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. Дидактический материал – Виктория плюс, 2022 – 224 с.
13. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Алгебра. 8-9 классы. Сборник задач. Учебное пособие. – Просвещение, 2023 – 304 с.
14. Ершов А. П., Голобородько В. В. Алгебра. Геометрия. 8 класс. Самостоятельные и контрольные работы. – М.:Илекса, 2023- 240 с.
15. Зив Б. Г., Мейлер В. М., Барханский А. Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций – Просвещение, 2023. – 272 с.
16. Генкин, С.А., И.В. Итенберг, И.В., Фомин, Д.В. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы – Киров: АСА, 1994. – 272 с.
17. Прасолов, В. В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу. – М.: МЦНМО, 2017. – 608 с.
18. Прасолов, В. В. Задачи по алгебре. 7 класс. – М.: МЦНМО, 2019. – 80 с.
19. Сборник задач для поступающих во втузы. Под редакцией М.И. Сканави. – Оникс, 2013. – 608 с.
20. Сгибнев, А.И. Делимость и простые числа. – М.: МЦНМО, 2017. –120 с.
21. Спивак, А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ А.В. Спивак. – М.: Просвещение, 2018. – 201 с.

22. Юрченко, Е.В., Юрченко, Е. Е. Уравнения с параметром и нестандартные задачи класс. – М.: МЦНМО, 2017. – 86с

Геометрия

1. <http://geometry.ru/>
2. <http://www.problems.ru/> – интернет-проект «Задачи».
3. <http://zadachi.mcsme.ru/2012/#&page1> – информационно-поисковая система
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. Геометрия: 7 - 9-е классы: базовый уровень: учебник. - Просвещение, 2022 – 383 с.
5. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. Геометрия: 10 - 11-е классы: базовый и углубленный уровень: учебник. - Просвещение, 2022 – 287с.
6. Геометрия. 7-9 классы. Учебник. Авт.: И.Ф. Шарыгин .– М.: 2012. – 464 с.
7. Гордин, Р. К. Планиметрия. 7-9 классы. – М. МЦНМО, 2019. – 416 с.
8. Зив Б. Г. Задачи к урокам геометрии. 7-11 классы. Пособие для учителей, школь-ников и абитуриентов. - Виктория плюс, 2023 – 608 с.
9. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Алгебра. 8-9 классы. Сборник задач. Учебное пособие. - Просвещение, 2023 – 304 с.
10. Гордин Р. К. Теоремы и задачи школьной геометрии. Базовый и профильный уровни. – МЦНМО, 2023 – 96 с.
11. Балаян Э. Н. Геометрия. 7-9 классы. Задачи на готовых чертежах для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ. – Феникс, 2024. – 234 с.
12. Рабинович Э.М. Геометрия. 7-9 классы. Задачи и упражнения на готовых чертежах.– Илекса, 2023. – 60 с.
13. Рабинович Э.М. Геометрия. 10-11 классы. Задачи и упражнения на готовых чертежах. – Илекса, 2023. – 80 с.
14. Прасолов, В.В. Задачи по геометрии. 10 класс. – М.: МЦНМО, 2019. – 96 с.
15. Прасолов, В.В. Задачи по планиметрии. – М.: МЦНМО, 2019. – 640 с.

5 Формы контроля и оценочные материалы
Примерные задания
7 класс

1. Решить уравнение: $|2x - 1| = 5x - 10$

2. Вычислить: $\frac{0,2 \cdot 1,8 + 0,8 \cdot 1,8}{1,3^2 - 0,5^2} + \frac{0,1^2 - 0,5^2}{0,4 \cdot 0,12 + 0,88 \cdot 0,4}$

3. Решить уравнения:

$$(2x + 3)(3x - 7) = 49 - 9x^2$$

$$x^3 - 4x^2 + x - 4 = 0$$

$$(2x - 3)^2 + (3 - 4x)(x + 5) = 88$$

$$\frac{x + 14}{6} - \frac{x - 12}{8} = 3.$$

4. Решите уравнение относительно x : $ax + 6 = x - 11$

5. Упростите выражение: А) $(3x - 2)(2x + 3) - (3x - 4)^2$ Б) $\frac{9^{12}}{3^8 \cdot 27^5}$

6. Разложите многочлен на множители:

А) $2ax - 5ay - 2bx + 5by$

Б) $4x - x^2 + y^2 - 4y$

7. Найдите значение k и b в уравнении прямой $y = kx + b$, если известно, что она параллельна прямой $y = 2x + 1$ и проходит через точку $M(-0,5; 3)$.

8. В трех коробках находится 119 карандашей. В первой коробке на 4 карандаша больше, чем во второй, и на 3 карандаша меньше, чем в третьей. Сколько карандашей в каждой коробке?

9. Смешали 6 кг 15%-ого раствора щелочи с некоторым количеством 8%-ого раствора и получили 10%-ый раствор. Какова масса 8%-ого раствора?

10. Если длину прямоугольника уменьшить на 2 м, а ширину увеличить на 4 м, то его площадь увеличится на 12 м^2 . Если же каждую его сторону уменьшить на 1 м, то площадь первоначального прямоугольника уменьшится на 13 м^2 . Найдите стороны данного прямоугольника.

11. Построить график функции: а) $y = \frac{4x^2 + x^3}{x + 4}$ б) $y = \begin{cases} -2x & \text{при } x < -3, \\ 6 & \text{при } -3 \leq x \leq 4, \\ 2x - 2 & \text{при } x \geq 4; \end{cases}$

12. Решить системы уравнений:

а) $\begin{cases} x + 2y = 11; \\ 5x - 3y = 3. \end{cases}$ б) $\begin{cases} \frac{x-1}{5} + \frac{4-y}{2} = 3; \\ \frac{3-y}{2} - \frac{5+x}{6} = 1. \end{cases}$ в) $\begin{cases} x^2 - 6xy + 9y^2 = x - y; \\ x - 3y = -1. \end{cases}$

13. При каких значениях y выражение $-y^2 - 2y - 3$ принимает наибольшее значение? Найдите это значение.
14. Внешние углы треугольника относятся как 5:6:7, найти отношение внутренних углов треугольника.
15. В прямоугольном треугольнике KNM угол K равен 90° , внешний угол при вершине M равен 150° , катет KN=6 см. Найти длину гипотенузы.
16. Биссектриса внешнего угла при вершине B треугольника ABC параллельна стороне AC. Найдите величину угла CAB, если $\angle ABC = 30^\circ$.

8 класс

1. Вычислить: а) $\frac{\sqrt{2,8} \cdot \sqrt{4,2}}{\sqrt{0,24}}$; б) $\left(\sqrt{3\frac{6}{7}} - \sqrt{1\frac{5}{7}}\right) : \sqrt{\frac{3}{28}}$.
2. Решить уравнение:
- а) $\sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{x}}} = 2$ б) $\frac{2x+7}{x^2+5x-6} + \frac{3}{x^2+9x+18} = \frac{1}{x+3}$ в) $2020x^2 - 2021x + 1 = 0$
3. Решить уравнение: $\sqrt{x-3}(3x^2 - 14x + 8) = 0$
4. Сократить дробь: $\frac{y^2 - 13}{\sqrt{13} - y}$
5. Вычислить: $\sqrt{14 + 6\sqrt{5}} + \sqrt{14 - 6\sqrt{5}}$.
6. Решите систему неравенств: $\begin{cases} 5x - 7 > -14 + 3x \\ -4x + 5 > 29 + 2x \end{cases}$
7. Упростите выражение: $\frac{b^2 - 4}{2b^2 - 5b + 2} \cdot \frac{2b - 1}{b^2} - \frac{1}{b}$.
8. Не вычисляя корней уравнения $3x^2 - 7x + 3 = 0$, запишите уравнение, корни которого в 3 раза больше соответствующих корней этого уравнения
9. Моторная лодка прошла 36 км по течению реки и вернулась обратно, потратив на весь путь 5 часов. Скорость течения реки равна 3 км/ч. Найдите скорость лодки в неподвижной воде
10. При каких значениях параметра a неравенство $ax^2 + ax + 1 < 0$ не имеет решений?
11. Периметр прямоугольника равен 62 см. Найдите стороны этого прямоугольника, если его диагональ равна 24 см.
12. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 7, а средняя

линия равна 10.

13. Стороны треугольника равны $\sqrt{2}$, $\sqrt{7}$, 3. Найдите площадь треугольника.
14. Найдите синус, косинус и тангенс острого угла равнобедренной трапеции, разность оснований, которой равна 8 см, а сумма боковых сторон – 10см.

9 класс

1. Решить уравнение $x^2 + 4x + \frac{4}{x} + \frac{1}{x^2} = \frac{57}{4}$.
2. Решите неравенство: $\frac{x^2 - x - 2}{x + 3} \geq 0$
3. Найти арифметическую прогрессию, если $a_1 + a_5 = 24$, $a_2 \cdot a_3 = 60$.
4. Упростите выражение: $\left(a - a^{-1} : \frac{1}{a^2 - 1}\right) \cdot a - 1$.
5. Найдите все значения параметра b , при которых функция $f(x) = bx^2 + 4x + 5$ имеет наибольшее значение, и это значение больше 5,5.
6. Используя графическую иллюстрацию, определите сколько решений имеет система уравнений:
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 1 \\ (x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 16 \end{cases}$$
7. Известно что $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ и $\alpha \in (\frac{\pi}{2}, \pi)$. Найдите $\cos \alpha$
8. Радиусы вписанной и описанной окружностей прямоугольного треугольника равны соответственно 2 и 5. Найдите стороны исходного треугольника.
9. В урне 12 шаров: 8 белых и 4 черных. Вынули три шара. Какова вероятность того, что из урны вынули только 3 белых шара?
10. Точка P лежит на BC , точка S - на AC , точка Q – на AB и $BPSQ$ – ромб. Найдите длину его стороны.
11. Векторы $\overrightarrow{AC} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{BD} = \vec{b}$ служат диагоналями параллелограмма $ABCD$. Выразить векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BC}$ через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

10 класс

1. Найти значение выражения:

а) $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{4} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$;

б) $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{4}$

2. Решить уравнение:

$$\frac{x^2+1}{x-1} - \frac{x^2-1}{x+3} = 23$$

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

$$\sqrt{2x+5} + \sqrt{6+x} = 3$$

$$3\sin^2 x = 5\sin x$$

$$2\sin^2 x + \sin x \cos x + \sqrt{3}(\sin 2x + \cos^2 x) = 0$$

3. Решите неравенство: $\sqrt{x+6} < x-5$ $(10x+7)(4-5x)(x^2-5x-28) < 0$

4. Антон взял кредит в банке на срок 6 месяцев. В конце каждого месяца общая сумма оставшегося долга увеличивается на одно и то же число процентов (месячную процентную ставку), а затем уменьшается на сумму, уплаченную Антоном. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину. Общая сумма выплат превысила сумму кредита на 63%. Найдите месячную процентную ставку.

5. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 2 см., а сторона основания – 8 см. Найдите боковое ребро.

6. Отрезок AM , равный 12 см, перпендикулярен плоскости треугольника ABC . Найдите расстояние от точки M до прямой BC , если $AB=AC=20$ см, $BC=24$ см.

7. В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 36 см. На какой высоте будет находиться уровень воды, если её перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 3 раза больше, чем у первого?

8. Прямая a параллельна плоскости α , $M \in \alpha$.

Докажите, что в плоскости α существует прямая b , проходящая через точку M и параллельная прямой a .

11 класс

1. Решить уравнение: $\log_3(x^2 - 24x) = 1$ $\log_7(x+2) = \log_{49}(x^4)$

2. Решить уравнение: $5^{2x} - 5^x - 600 = 0$

3. Решить уравнение: $7^{18,5x+0,7} = \frac{1}{343}$

4. Найдите производные функций

5. а) $y = 4x^5 + \frac{x^3}{3} - 2$; б) $y = 4\sin x - 5\operatorname{ctg} x$; в) $y = \frac{x-2}{x+3}$.

6. Найдите промежутки возрастания и убывания функции $y = 3 + 24x - x^3 - 3x^2$.

7. Вычислите интегралы: а) $\int_1^2 \left(3x - \frac{2}{x^3} \right) dx$; б) $\int_{-1}^0 (2x+1)^4 dx$.

8. Симметричную монету бросают 4 раза. Найдите вероятность того, что «орёл» появится ровно три раза.

9. Найдите вероятность того, что наугад взятое двузначное число
а) делится на 10; б) содержит в записи число 9.

10. На координатной плоскости изображены векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$.
Найдите косинус угла между ними.



11. Даны векторы $\vec{a}(-1; 4)$ и $\vec{b}(2; 5)$. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

12. Найдите объём треугольной пирамиды, в основании которой лежит треугольник со сторонами 3, 4 и 5, а двугранные углы при основании равны 60° .

13. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции $y = x^2 - 2x$, прямыми $x = 1$, $x = -1$ и осью Ox .

14. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены n точек: $x = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?

