

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

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

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Т.В. Чилхачоян  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
программа естественнонаучной направленности**

**Математика**

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 – 320 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 1 раз 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 [64 часа, 2 часа в неделю]

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 7 КЛАССА

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К/р
<b>Тема 1</b>	<b>Математический язык</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Блок 1	Числовые и буквенные выражения	2	1	1	
Блок 2	Уравнения	6	2	4	
	Контрольная работа по теме 1	1			1
<b>Тема 2</b>	<b>Алгебраические выражения</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>1</b>
Блок 1	Одночлены. Многочлены	6	2	4	
Блок 2	Формулы сокращенного умножения	6	1	5	
Блок 3	Разложение многочленов на множители	5	1	4	
	Контрольная работа по теме 2	1			1
<b>Тема 3</b>	<b>Функции</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
Блок 1	Линейная функция	4	1	3	
Блок 2	Степенная функция с натуральным показателем	6	1	5	
	Контрольная работа по теме 3	1			1
<b>Тема 4</b>	<b>Геометрия</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>1</b>
Блок 1	Треугольники	6	2	4	
Блок 2	Параллельные прямые	5	1	4	
Блок 3	Окружность и круг	4	1	3	
	Контрольная работа по теме 4	1			1
<b>Тема 5</b>	<b>Системы уравнений и решение текстовых задач</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
Блок 1	Системы	3	1	2	
Блок 2	Решение текстовых задач	2	0	2	
Блок 3	Итоговое повторение	2	0	2	
	Контрольная работа по теме 5	1			1
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>43</b>	<b>7</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7 класс

### ТЕМА 1. Математический язык (9 часов)

#### Блок 1. Числовые и буквенные выражения (2 часа).

Числа и вычисления. Выполнение простейших преобразований.

#### Блок 2. Уравнения. (6 часов).

Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения.

Линейные уравнения, сводящиеся к линейным, содержащие модуль, параметр.

Решение текстовых задач с помощью уравнений.

**Контрольная работа по теме 1 (1 час).**

### ТЕМА 2. Алгебраические выражения (18 часов).

#### Блок 1. Одночлены. Многочлены (6 часов).

Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени. Понятие одночлена, многочлена. Действия с многочленами. Делимость многочленов. Теорема Безу. Разложение многочленов на множители (вынесение общего множителя за скобки, способ группировки).

#### Блок 2. Формулы сокращенного умножения (6 часов).

Разность квадратов. Квадрат суммы и квадрат разности. Куб суммы и куб разности. Сумма и разность кубов. Треугольник Паскаля.

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

Разложение на множители с помощью формул сокращенного умножения.

Выделение полного квадрата. Применение различных способов разложения многочленов на множители. Решение уравнений путем разложения на множители.

**Контрольная работа по теме 2 (1 час).**

### ТЕМА 3. Функции (11 часов).

#### Блок 1. Линейная функция (4 часа).

Понятие функции. Прямая пропорциональность.

Линейная функция и ее график, геометрический смысл коэффициентов.

График функции  $y = |x|$ .

#### Блок 2. Степенная функция с натуральным показателем (6 часов).

Функции  $y = x^2$  и  $y = x^3$  и их графики. Кусочно-заданная функция. Графическое решение уравнений.

**Контрольная работа по теме 3 (1 час).**

### ТЕМА 4. Геометрия (16 часов).

#### Блок 1. Треугольники (6 часов).

Треугольник. Признаки равенства треугольников. Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Свойства прямоугольного треугольника. Теорема о медиане прямоугольного треугольника.

**Блок 2. Параллельные прямые (5 часов).**

Параллельные прямые. Углы при пересечении параллельных прямых. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых. Сумма углов в треугольнике. Внешние углы треугольника.

**Блок 3. 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 по теме 4 (1 час).**

**ТЕМА 5. Системы уравнений и решение текстовых задач (8 часов).**

**Блок 1. Системы (3 часа).**

Уравнение с двумя переменными. Системы линейных уравнений и их способы решения. *Система линейных уравнений с тремя переменными.*

**Блок 2. Решение текстовых задач (2 часа).**

Решение задач с помощью систем уравнений.

**Блок 3. Итоговое повторение (2 часа).**

Решение задач повышенной трудности.

**Контрольная работа по теме 5 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**

**8 класс [64 часа, 2 часа в неделю]**

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 8 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К/р
<b>Тема 1</b>	<b>Понятие логарифма и квадратные корни</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Блок 1	Степень числа	1	0	1	
Блок 2	Понятие логарифма	4	1	3	
Блок 3	Квадратный корень и его свойства	4	2	2	
Блок 4	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	4	1	3	
	Контрольная работа №1	1			1
<b>Тема 2</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>1</b>
Блок 1	Квадратные уравнения	5	2	3	
Блок 2	Дробно-рациональные уравнения	3	1	2	
Блок 3	Системы уравнений	3	1	2	
Блок 4	Неравенства	6	2	4	
	Контрольная работа №2	1			1
<b>Тема 3</b>	<b>Функции и их графики</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Блок 1	Функции, их свойства и графики	3	1	2	
Блок 2	Преобразование графиков функций	4	1	3	
	Контрольная работа №3	1			1
<b>Тема 4</b>	<b>Основные геометрические фигуры</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>1</b>
Блок 1	Четырехугольники. Площади многоугольников	7	2	5	
Блок 2	Подобные треугольники	7	2	5	
Блок 3	Окружность	7	2	5	
	Контрольная работа №4	1			1
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>18</b>	<b>40</b>	<b>6</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 8 класс

### ТЕМА 1. Понятие логарифма. Квадратные корни (14 часов)

#### Блок 1. Степень числа (1 час).

Повторение понятия степени. Свойства степеней с натуральным показателем

#### Блок 2. Понятие логарифма (4 часа).

Логарифмирование как обратное действие к возведению в степень. Определение логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Вычисление несложных логарифмов.

#### Блок 3. Квадратный корень и его свойства (4 часа).

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

#### Блок 4. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни (4 часа).

Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня. Преобразование двойных радикалов.

#### Контрольная работа №1 (1 час).

### ТЕМА 2. Уравнения и неравенства (18 часов)

#### Блок 1. Квадратные уравнения (5 часов).

Классификация квадратных уравнений. Формула корней. Теорема Виета. Решение уравнений, приводящихся к квадратным. Представление квадратного трехчлена в виде произведения линейных множителей. Решение задач, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение квадратных уравнений с параметрами.

#### Блок 2. Дробно-рациональные уравнения (3 часа).

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение задач с помощью дробно-рациональных уравнений.

#### Блок 3. Системы уравнений (3 часа).

Решение простейших систем, в которых одно из уравнений не является линейным. Решение задач с помощью систем уравнений.

#### Блок 4. Неравенства (6 часов).

Свойства числовых неравенств. Доказательство неравенств.

Решение неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной. Решение совокупностей неравенств с одной переменной.

#### Контрольная работа №2 (1 час)

### **ТЕМА 3. Функции и их графики (8 часов)**

#### **Блок 1. Функции, их свойства и графики (3 часа).**

Свойства функций:  $y = k/x$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ ,  $y = x^3$ . Дробно-линейная функция и ее график.

#### **Блок 2. Преобразование графиков функций (4 часа).**

Параллельный перенос, растяжение, сжатие, симметрия графиков функций. Преобразование графиков функций, содержащих модуль.

**Контрольная работа №3 (1 час).**

### **ТЕМА 4. Основные геометрические фигуры (22 часа).**

#### **Блок 1. Четырехугольники. Площади многоугольников. (7 часов).**

Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция. Определения, свойства, признаки фигур. Площадь многоугольника. Основные свойства площади. Площади параллелограмма, треугольника, трапеции, ромба. Теорема Пифагора.

#### **Блок 2. Подобные треугольники (7 часов).**

Определение подобных треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема об отношении площадей подобных треугольников. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике.

#### **Блок 3. Окружность (7 часов).**

Центральные и вписанные углы. Соотношения между длинами хорд и отрезков касательных. Задачи на свойства дуг и хорд. Вписанные и описанные четырехугольники, их признаки и свойства.

**Контрольная работа №4 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**

9 класс [64 часа, 2 часа в неделю]

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 9 КЛАССА**

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К/Р
<b>Тема 1</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>1</b>
Блок 1	Уравнения	4	2	2	
Блок 2	Системы уравнений	5	2	3	
Блок 3	Неравенства	5	2	3	
Блок 4	Системы и совокупности неравенств	5	2	3	
	Контрольная работа №1	1			1
<b>Тема 2</b>	<b>Векторы и метод координат</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Блок 1	Векторы	4	2	2	
Блок 2	Метод координат	3	1	2	
	Контрольная работа №2	1			1
<b>Тема 3</b>	<b>Числовые функции</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Блок 1	Функции	2	1	1	
Блок 2	Степенные функции с рациональным показателем	5	2	3	
	Контрольная работа №3	1			1
<b>Тема 4</b>	<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Блок 1	Синус, косинус, тангенс и котангенс угла	3	1	2	
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	5	2	3	
	Контрольная работа №4	1			1
<b>Тема 5</b>	<b>Последовательности</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Блок 1	Последовательность и арифметическая прогрессия	4	2	2	
Блок 2	Геометрическая прогрессия	3	1	2	
	Контрольная работа №5	1			1
<b>Тема 6</b>	<b>Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
Блок 1	Правильные многоугольники	3	1	2	
Блок 2	Длина окружности и площадь круга	3	1	2	
Блок 3	Итоговое повторение	2	0	2	
	Контрольная работа №6	1			1
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>8</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9 класс

### ТЕМА 1. Уравнения и неравенства (20 часов)

#### Блок 1. Уравнения (4 часа).

Решение уравнений высших степеней.

#### Блок 2. Системы уравнений (5 часов).

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

#### Блок 3. Неравенства (5 часов).

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

#### Блок 4. Системы и совокупности неравенств (5 часов).

Системы и совокупности неравенств.

#### Контрольная работа №1 (1 час).

### ТЕМА 2. Векторы и метод координат (8 часов)

#### Блок 1. Векторы (4 часа).

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

#### Блок 2. Метод координат (3 часа).

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

#### Контрольная работа №2 (1 час).

### ТЕМА 3. Числовые функции (8 часов)

#### Блок 1. Функции (2 часа).

Определение функции. Способы задания. График функции. Основные свойства функции.

#### Блок 2. Степенные функции с рациональным показателем (5 часов).

Корень  $n$ -ой степени. Свойства арифметического корня  $n$ -ой степени. Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Простейшие иррациональные уравнения. Степенная функция с рациональным показателем, ее свойства и график.

#### Контрольная работа №3 (1 час).

### ТЕМА 4. Соотношения между сторонами и углами треугольника (9 часов).

#### Блок 1. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла (3 часа)

Синус, косинус, тангенс углов от  $0$  до  $180^\circ$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

#### Блок 2. Соотношения между сторонами и углами треугольника (5 часов)

Решение треугольников. Теорема синусов, теорема косинусов. Теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

**Контрольная работа №4 (1 час).**

#### **ТЕМА 5. Последовательности (8 часов)**

**Блок 1. Последовательность и арифметическая прогрессия (4 часа).**

Понятие числовой последовательности. Арифметическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена, характеристическое свойство. Формула суммы  $n$  первых членов.

**Блок 2. Геометрическая прогрессия (3 часа).**

Геометрическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена, характеристическое свойство. Формула суммы  $n$  первых членов.

**Контрольная работа №5 (1 час).**

#### **ТЕМА 6. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга (9 часов)**

**Блок 1. Правильные многоугольники (3 часа).**

Правильные многоугольники. Вписанные и описанные правильные многоугольники. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны, радиусов вписанной и описанной окружностей.

**Блок 2. Длина окружности и площадь круга (3 часа).**

Длина окружности и площадь круга, длина дуги окружности, площадь сектора и сегмента.

**Блок 3. Итоговое повторение (2 часа).**

Решение задач повышенной трудности.

**Контрольная работа №6 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа)**

**10 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 10 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К/р
<b>Тема 1</b>	<b>Рациональные уравнения и неравенства</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Блок 1	Общие свойства уравнений	3	1	2	
Блок 2	Решение рациональных уравнений и неравенств	4	1	3	
	Контрольная работа №1	1			1
<b>Тема 2</b>	<b>Иррациональные уравнения и неравенства</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Блок 1	Корень натуральной степени	2	1	1	
Блок 2	Иррациональные уравнения и неравенства	5	1	4	
	Контрольная работа №2	1			1
<b>Тема 3</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>
Блок 1	Формулы тригонометрии.	7	2	5	
Блок 2	Тригонометрические уравнения	6	2	4	
	Контрольная работа №3	1			1
<b>Тема 4</b>	<b>Стереометрия</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Блок 1	Аксиомы стереометрии	4	1	3	
Блок 2	Параллельность в пространстве	6	2	4	
Блок 3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	5	2	3	
	Контрольная работа №4	1			1
<b>Тема 5</b>	<b>Начала математического анализа</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Блок 1	Последовательности и прогрессии	5	2	3	
	Контрольная работа №5	1			1
<b>Тема 6</b>	<b>Многогранники</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
Блок 1	Многогранники	5	2	3	
Блок 2	Объемы многогранников	4	1	3	
	Контрольная работа №6	1			1
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>18</b>	<b>38</b>	<b>8</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 10 класс

### ТЕМА 1. Рациональные уравнения и неравенства (8 часов)

#### Блок 1. Общие свойства уравнений (3 часа).

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

#### Блок 2. Решение рациональных уравнений и неравенств (4 часа).

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

#### Контрольная работа №1 (1 час).

### ТЕМА 2. Иррациональные уравнения и неравенства (8 часов).

#### Блок 1. Корень натуральной степени (2 часа).

Обобщение понятия степени. Понятие корня степени  $n$ . Свойства корней четной и нечетной степеней. Преобразования степенных и иррациональных выражений.

#### Блок 2. Иррациональные уравнения и неравенства (5 часов).

Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.

#### Контрольная работа №2 (1 час).

### ТЕМА 3. Тригонометрия (14 часов)

#### Блок 1. Формулы тригонометрии. (7 часов).

Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические функции: свойства, график. Преобразование тригонометрических выражений.

**Блок 2. Тригонометрические уравнения (6 часов).** Решение основных типов тригонометрических уравнений. Метод введения вспомогательного аргумента. Исследование ОДЗ и разложение на множители.

#### Контрольная работа №3 (1 час).

### ТЕМА 4. Стереометрия (16 часов)

#### Блок 1. Аксиомы стереометрии (4 часа).

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

#### Блок 2. Параллельность в пространстве (6 часов).

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

Свойства параллельных плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости.

### **Блок 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей (5 часов)**

Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Признак перпендикулярности плоскостей. Свойства перпендикулярных плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояния в пространстве: от точки до фигуры, между фигурами, между скрещивающимися прямыми.

**Контрольная работа №4 (1 час).**

## **ТЕМА 5. Начала математического анализа (6 часов).**

### **Блок 1. Последовательности и прогрессии (5 часов).**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Задачи с экономическим содержанием.

**Контрольная работа №5 (1 час).**

## **ТЕМА 6. Многогранники (10 часов).**

### **Блок 1. Многогранники (5 часов).**

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Сечения призмы и пирамиды.

### **Блок 2. Объемы многогранников (4 часа).**

Площади боковых и полных поверхностей многогранников: призмы, параллелепипеда, пирамиды, усеченной пирамиды. Понятие объема. Объемы: призмы, параллелепипеда, пирамиды, усеченной пирамиды.

**Контрольная работа №6 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа)**

**11 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее кол-во учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К/р
<b>Тема 1</b>	<b>Показательные уравнения и неравенства</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Блок 1	Степень с рациональным показателем	3	1	2	
Блок 2	Показательные уравнения и неравенства	4	2	2	
	Контрольная работа №1	1			1
<b>Тема 2</b>	<b>Логарифмы</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Блок 1	Логарифмическая функция	3	1	2	
Блок 2	Логарифмические уравнения и неравенства	4	2	2	
	Контрольная работа №2	1			
<b>Тема 3</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Блок 1	Тригонометрические функции и их графики	4	2	2	
Блок 2	Тригонометрические неравенства	3	1	2	
	Контрольная работа №3	1			1
<b>Тема 4</b>	<b>Тела вращения</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Блок 1	Тела вращения	5	2	3	
Блок 2	Объемы тел	2	1	1	
	Контрольная работа №4	1			1
<b>Тема 5</b>	<b>Производная и ее применение</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
Блок 1	Производная	6	2	4	
Блок 2	Применение производной	5	1	4	
	Контрольная работа №5	1			1
<b>Тема 6</b>	<b>Интеграл и его применение</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Блок 1	Первообразная. Интеграл	3	1	2	
Блок 2	Применение интеграла	2	1	1	
Блок 3	Контрольная работа №6	1			1
<b>Тема 7</b>	<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
Блок 1	Векторы	6	2	4	
Блок 2	Координаты	5	2	3	
	Контрольная работа №7	1			1
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>9</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11 класс

### ТЕМА 1. Показательные уравнения и неравенства. (8 часов).

#### Блок 1. Степень с рациональным показателем (3 часа).

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

#### Блок 2. Показательные уравнения и неравенства (4 часа).

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

#### Контрольная работа №1 (1 час).

### ТЕМА 2. Логарифмы (8 часов).

#### Блок 1. Логарифмическая функция (3 часа).

Логарифм числа. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция: свойства, график.

#### Блок 2. Логарифмические уравнения и неравенства. (4 часа).

Решение основных типов логарифмических уравнений и неравенств.

*Метод рационализации (метод замены множителей).*

#### Контрольная работа №2 (1 час).

### ТЕМА 3. Тригонометрия (8 часов).

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

#### Блок 2. Тригонометрические неравенства (3 часа).

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

#### Контрольная работа №3 (1 час).

### ТЕМА 4. Тела вращения (8 часов)

#### Блок 1. Тела вращения (5 часов).

Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы.

Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды.

Шар. Сечение шара плоскостью. Касательная плоскость к шару. Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники.

#### Блок 2. Объемы тел (2 часа)

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

#### Контрольная работа №4 (1 час).

### ТЕМА 5. Производная и ее применение (12 часов).

#### Блок 1. Производная (6 часов).

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций. Производная сложной функции.

## **Блок 2. Применение производной (5 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 №5 (1 час).**

## **ТЕМА 6. 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 №6 (1 час).**

## **ТЕМА 7. Векторы и координаты в пространстве (12 часов).**

### **Блок 1. Векторы (6 часов).**

Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда.

### **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 №7 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 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.mcsme.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, 2022. – 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., Яценко 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.mccme.ru/2012/#&page1> – информационно-поисковая система
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. Геометрия: 7 – 9 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 – 287 с.
6. Геометрия. 7-9 классы. Учебник. 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, школьников 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  $12 \text{ м}^2$ . Если же каждую его сторону уменьшить на 1 м, то площадь первоначального прямоугольника уменьшится на  $13 \text{ м}^2$ . 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  $90^\circ$ , внешний угол при вершине M равен  $150^\circ$ , 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

Вычислить: а) б)

1. Решить уравнение:  $\frac{\sqrt{2,8} \cdot \sqrt{4,2}}{\sqrt{0,24}}$ ;  $(\sqrt{3\frac{6}{7}} - \sqrt{1\frac{5}{7}}) : \sqrt{\frac{3}{28}}$ .

а)

б)

в)

2. Решить уравнение:  $\sqrt{1 + \sqrt{2 + \sqrt{x}}} = 2$ ;  $\frac{2x+7}{x^2+5x-6} + \frac{3}{x^2+9x+18} = \frac{1}{x+3}$   $2020x^2 - 2021x + 1 = 0$

3. Сократить дробь:

$$\frac{y^2 - 13}{\sqrt{14 + 6\sqrt{5}} + \sqrt{14 - 6\sqrt{5}}}$$

4. Вычислить:  $\sqrt{14 + 6\sqrt{5}} + \sqrt{14 - 6\sqrt{5}}$ .

5. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 5x - 7 > -14 + 3x \\ -4x + 5 > 29 + 2x \end{cases}$$

6. Упростите выражение:

7. Не вычисляя корней ур.  $\frac{b^2 - 4}{2b^2 - 5b + 2} \cdot \frac{2b - 1}{b^2} - \frac{1}{b}$ , запишите уравнение, корни которого в 3 раза больше соответствующих корней этого уравнения  $3x^2 - 7x + 3 = 0$

8. 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

9. При каких значениях параметра  $a$  неравенство  $ax^2 + ax + 1 < 0$  не имеет решений?

10. Периметр прямоугольника равен 62 см. Найдите стороны этого прямоугольника, если его диагональ равна 24 см.

11. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 7, а средняя линия равна 10.

12. Стороны треугольника равны  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{7}$ , 3. Найдите площадь треугольника.
13. 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  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$ . 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:

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

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

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

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

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  $\alpha$ ,  $M \in \alpha$ .

Докажите, что в плоскости  $\alpha$  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  $y = 3 + 24x - x^3 - 3x^2.$

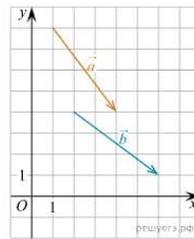
7. Вычислите интегралы: а)  $\int_1^2 \left( 3x - \frac{2}{x^3} \right) dx;$

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. Найдите объём треугольной пирамиды, в основании которой лежит треугольник со сторонами 3, 4 и 5, а двугранные углы при основании равны  $60^\circ$ .

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