

Министерство иностранных дел Российской Федерации

Средняя общеобразовательная школа при Посольстве России в ЮАР

РАССМОТРЕНА

Руководитель МО

М /Руднева Е.Н./

Протокол

от «31» августа 2017г.

№ 1

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УВР

В.А. /Федин В.А./

«31» августа 2017г.



Решение педагогического совета

от «31» августа 2017г.

Протокол № 1

Распоряжение

от «01» сентября 2017г.

№ 113

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету «Математика»

основное общее образование, 5-9 классы (ФК ГОС-2004)

уровень общего образования, класс

939 часов

Программу составила

Руднева Е.Н.

ФИО педагогического работника

высшая

квалификационная категория

ПРЕТОРИЯ,

2017 год

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 5-9 классов составлена на основе следующих документов:

1. Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования
2. Авторская программа Ю.Н. Макарычева, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова (сборник: Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра 7-9 классы (базовый уровень), - М.: Просвещение, 2009, составитель Бурмистрова Т. А.)
3. Авторская программа Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Э. Г. Позняк, И. И.Юдина/М.: Просвещение, 2012
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 "Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования" с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 26 января 2016 года № 38
5. Учебный план средней общеобразовательной школы при Посольстве России в ЮАР.

### Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование в основной школе складывается из следующих компонентов: *арифметика; алгебра; геометрия; элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики.*

*Арифметика* призвана способствовать приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Она служит базой для всего дальнейшего изучения математики, способствует логическому развитию и формированию умения пользоваться алгоритмами.

*Алгебра* нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

*Геометрия* – один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически

значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

*Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей* становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

### **Изучение математики на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей:**

- **овладение** системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

### **Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул

и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

- самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;
- самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

**В ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:**

- развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- овладеть символическим языком геометрии;
- развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
- получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

### **Место предмета в учебном плане**

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики на ступени основного общего образования отводится не менее 875 ч из расчета 5 ч в неделю с 5 по 9

класс.

В соответствии с учебным планом средней общеобразовательной школы при Посольстве РФ в ЮАР на изучении математики в 5 классе отводится 175 часов (5 часов в неделю), в 6 классе 175 часов (5 часов в неделю), в 7 классе 175 часов (5 часов в неделю), в 8 классе 210 часов (6 часов в неделю), в 9 классе 204 часов (6 часов в неделю). Всего 939 часов.

В 7-9 классах выделяются модули: алгебра и геометрия.

### **Требования к уровню подготовки учащихся.**

В результате изучения математики ученик должен

#### **знать/понимать**

- существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; приводить примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

#### **Арифметика**

##### **уметь**

- выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание двузначных чисел и десятичных дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем;
- изображать числа точками на координатной прямой;
- переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной, проценты — в виде дроби и дробь — в виде процентов; записывать большие и малые числа с использованием целых степеней десятки;
- выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа; находить в несложных случаях

значения степеней с целыми показателями и корней; находить значения числовых выражений;

- округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и с избытком, выполнять оценку числовых выражений;
- пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот;
- решать текстовые задачи, включая задачи на движение и работу; задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин; основные задачи на дроби и на проценты; задачи с целочисленными неизвестными.

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычисления, с использованием различных приемов;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

## **Алгебра**

### **уметь**

- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;
- выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;
- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;
- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;
- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;
- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- изображать числа точками на координатной прямой;
- определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными

- координатами; изображать множество решений линейного неравенства;
- распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;
- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;
- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывать свойства изученных функций, строить их графики;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;
- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
- описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;
- интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами.
- 

**Элементы логики, комбинаторики, статистики, теории вероятностей уметь**

- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов и с использованием правила умножения;
- вычислять средние значения результатов измерений;
- находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
- находить вероятности случайных событий в простейших случаях;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге;
- распознавания логически некорректных рассуждений;
- записи математических утверждений, доказательств;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;
- решения практических задач в повседневной и профессиональной

деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости; решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;

- сравнения шансов наступления случайных событий, для оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией;
- понимания статистических утверждений.

### **В результате изучения геометрии ученик должен знать/понимать**

существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств;

существо понятия алгоритма; приводить примеры алгоритмов;

как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач; как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;

как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;

вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;

каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики; смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;

### **уметь**

пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира;

распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение; изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;

распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их;

в простейших случаях строить сечения и развертки пространственных тел; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;

вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); в том числе: для углов от  $0$  до  $180^\circ$  определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них, находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них;

решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат, соображения симметрии;



проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;  
 решать простейшие планиметрические задачи в пространстве;  
**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**  
 описания реальных ситуаций на языке геометрии;  
 расчетов, включающих простейшие тригонометрические формулы;  
 решения геометрических задач с использованием тригонометрии  
 решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);  
 построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

### Учебно-тематический план

#### 5 класс

| №                  | Содержание материала                                     | Количество часов |
|--------------------|--|------------------|
| 1                  | Натуральные числа и шкалы                                | 15               |
| 2                  | Сложение и вычитание натуральных чисел                   | 21               |
| 3                  | Умножение и деление натуральных чисел                    | 24               |
| 4                  | Площади и объемы   | 15               |
| 5                  | Обыкновенные дроби                                       | 22               |
| 6                  | Десятичные дроби. Сложение и вычитание десятичных дробей | 15               |
| 7                  | Умножение и деление десятичных дробей                    | 26               |
| 8                  | Инструменты для вычислений и измерений                   | 17               |
| 9                  | Итоговое повторение курса 5 класса                       | 16               |
| <b>Всего часов</b> |  | <b>175</b>       |

#### 6 класс

| № | Содержание материала                                     | Количество часов |
|---|--|------------------|
| 1 | Повторение   | 6                |
| 2 | Делимость чисел  | 17               |
| 3 | Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями      | 24               |
| 4 | Умножение и деление обыкновенных дробей                  | 30               |
| 5 | Отношения и пропорции                                    | 17               |
| 6 | Положительные и отрицательные числа                      | 11               |
| 7 | Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел | 10               |
| 8 | Умножение и деление положительных и отрицательных чисел  | 12               |

|                    |  |            |
|--------------------|--|------------|
| 9                  | Решение уравнений  | 16         |
| 10                 | Координаты на плоскости  | 7          |
| 11                 | Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей | 8          |
| 12                 | Итоговое повторение курса 6 класса                               | 17         |
| <b>Всего часов</b> |  | <b>175</b> |

## Модуль АЛГЕБРА

### 7 класс

| №                  | Содержание материала              | Количество часов |
|--------------------|-----------------------------------|------------------|
| 1                  | Выражения, тождества, уравнения   | 20               |
| 2                  | Функции                           | 11               |
| 3                  | Степень с натуральным показателем | 14               |
| 4                  | Многочлены                        | 16               |
| 5                  | Формулы сокращенного умножения    | 18               |
| 6                  | Системы линейных уравнений        | 16               |
|                    | Повторение всего курса            | 10               |
| <b>Всего часов</b> |                                   | <b>105</b>       |

### 8 класс

| №                  | Содержание материала                      | Количество часов |
|--------------------|---|------------------|
| 1                  | Повторение                                | 5                |
| 2                  | Рациональные дроби и их свойства          | 24               |
| 3                  | Квадратные корни                          | 22               |
| 4                  | Квадратные уравнения                      | 26               |
| 5                  | Неравенства                               | 19               |
| 6                  | Степень с целым показателем.              | 9                |
| 7                  | Элементы статистики и теории вероятностей | 5                |
| 8                  | Повторение всего курса                    | 12               |
| <b>Всего часов</b> |   | <b>122</b>       |

### 9 класс

| № | Содержание материала                        | Количество часов |
|---|---|------------------|
| 1 | Квадратичная функция                        | 30               |
| 2 | Уравнения и неравенства с одной переменной  | 16               |
| 3 | Уравнения и неравенства с двумя переменными | 22               |
| 4 | Арифметическая и геометрическая прогрессии  | 15               |
| 5 | Элементы статистики и теории вероятностей   | 15               |

|                    |                     |            |
|--------------------|---------------------|------------|
| 6                  | Итоговое повторение | 15         |
| <b>Всего часов</b> |                     | <b>113</b> |

## Модуль ГЕОМЕТРИЯ

### 7 класс

| №                  | Содержание материала                            | Количество часов |
|--------------------|---|------------------|
| 1                  | Начальные геометрические сведения               | 11               |
| 2                  | Треугольники                                    | 18               |
| 3                  | Параллельные прямые                             | 14               |
| 4                  | Отношения между сторонами и углами треугольника | 20               |
| 5                  | Повторение                                      | 7                |
| <b>Всего часов</b> |   | <b>70</b>        |

### 8 класс

| №                  | Содержание материала  | Количество часов |
|--------------------|-----------------------|------------------|
| 1                  | Четырехугольники      | 16               |
| 2                  | Площадь               | 15               |
| 3                  | Подобные треугольники | 26               |
| 4                  | Окружность            | 21               |
| 5                  | Повторение            | 10               |
| <b>Всего часов</b> |                       | <b>88</b>        |

### 9 класс

| №                  | Содержание материала                      | Количество часов |
|--------------------|---|------------------|
| 1.                 | Векторы                                   | 14               |
| 2.                 | Метод координат                           | 12               |
| 3.                 | Соотношение между сторонами треугольника. | 16               |
| 4.                 | Длина окружности и площадь круга          | 13               |
| 5.                 | Движение                                  | 7                |
| 6.                 | Начальные сведения из стереометрии        | 13               |
| 7.                 | Повторение                                | 16               |
| <b>Всего часов</b> |   | <b>91</b>        |

# Содержание программы

## Модуль АЛГЕБРА

### 7 класс

#### 1. Выражения, тождества, уравнения

Числовые выражения с переменными. Простейшие преобразования выражений. Уравнение, корень уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Решение текстовых задач методом составления уравнений. Статистические характеристики.

**Основная цель** – систематизировать и обобщить сведения о преобразованиях алгебраических выражений и решении уравнений с одной переменной.

Первая тема курса 7 класса является связующим звеном между курсом математики 5-6 классов и курсом алгебры. В ней закрепляются вычислительные навыки, систематизируются и обобщаются сведения о преобразованиях выражений и решении уравнений.

Нахождение значений числовых и буквенных выражений дает возможность повторить с учащимися правила действий с рациональными числами. Умения выполнять арифметические действия с рациональными числами являются опорными для всего курса алгебры. Следует выяснить, насколько прочно овладели ими учащиеся, и в случае необходимости организовать повторение с целью ликвидации выявленных пробелов. Развитию навыков вычислений должно уделяться серьезное внимание и в дальнейшем при изучении других тем курса алгебры.

В связи с рассмотрением вопроса о сравнении значений выражений расширяются сведения о неравенствах: вводятся знаки  $\geq$  и  $\leq$ , дается понятие о двойных неравенствах.

При рассмотрении преобразований выражений формально-оперативные умения остаются на том же уровне, учащиеся поднимаются на новую ступень в овладении теорией. Вводятся понятия «тождественно равные выражения», «тождество», «тождественное преобразование выражений», содержание которых будет постоянно раскрываться и углубляться при изучении преобразований различных алгебраических выражений. Подчеркивается, что основу тождественных преобразований составляют действия над числами.

Усиливается роль теоретических сведений при рассмотрении уравнений. С целью обеспечения осознанного восприятия учащимися алгоритмов решения уравнений вводится вспомогательное понятие равносильности уравнений, формулируются и разъясняются на конкретных примерах свойства равносильности. Дается понятие линейного уравнения и исследуется вопрос о числе его корней. В системе упражнений особое внимание уделяется решению уравнений вида  $ax = b$  при различных значениях  $a$  и  $b$ . Продолжается работа по формированию у учащихся умения использовать аппарат уравнений как средство для решения текстовых задач. Уровень сложности задач здесь остается таким же, как в 6 классе.

Изучение темы завершается ознакомлением учащихся с простейшими статистическими характеристиками: средним арифметическим, модой, медианой,

размахом. Учащиеся должны уметь использовать эти характеристики для анализа ряда данных в несложных ситуациях.

## 2. Функции

Функция, область определения функции. Вычисление значений функции по формуле. График функции. Прямая пропорциональность и ее график. Линейная функция и ее график.

**Основная цель** – ознакомить обучающихся с важнейшими функциональными понятиями и с графиками прямой пропорциональности и линейной функции общего вида.

Данная тема является начальным этапом в систематической функциональной подготовке учащихся. Здесь вводятся такие понятия, как функция, аргумент, область определения функции, график функции. Функция трактуется как зависимость одной переменной от другой. Учащиеся получают первое представление о способах задания функции. В данной теме начинается работа по формированию у учащихся умений находить по формуле значение функции по известному значению аргумента, выполнять ту же задачу по графику и решать по графику обратную задачу.

Функциональные понятия получают свою конкретизацию при изучении линейной функции и ее частного вида – прямой пропорциональности. Умения строить и читать графики этих функций широко используются как в самом курсе алгебры, так и в курсах геометрии и физики. Учащиеся должны понимать, как влияет знак коэффициента на расположение в координатной плоскости графика функции  $y = kx$ , где  $k \neq 0$ , как зависит от значений  $k$  и  $b$  взаимное расположение графиков двух функций вида  $y = kx + b$ .

Формирование всех функциональных понятий и выработка соответствующих навыков, а также изучение конкретных функций сопровождаются рассмотрением примеров реальных зависимостей между величинами, что способствует усилению прикладной направленности курса алгебры.

## 3. Степень с натуральным показателем

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одночлен. Функции  $y = x^2$ ,  $y = x^3$  и их графики.

**Основная цель** – выработать умение выполнять действия над степенями с натуральными показателями.

В данной теме дается определение степени с натуральным показателем. В курсе математики 6 класса учащиеся уже встречались с примерами возведения чисел в степень. В связи с вычислением значений степени в 7 классе дается представление о нахождении значений степени с помощью калькулятора. Рассматриваются свойства степени с натуральным показателем. На примере доказательства свойств  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ,  $a^m : a^n = a^{m-n}$ , где  $m > n$ ,  $(a^m)^n = a^{mn}$ ,  $(ab)^n = a^n b^n$  учащиеся впервые знакомятся с доказательствами, проводимыми на алгебраическом материале. Указанные свойства степени с натуральным показателем находят применение при умножении одночленов и возведении одночленов в степень. При нахождении значений выражений, содержащих степени, особое внимание следует обратить на порядок действий.

Рассмотрение функций  $y = x^2$ ,  $y = x^3$  позволяет продолжить работу по формированию умений строить и читать графики функций. Важно обратить внимание учащихся на особенности графика функции  $y = x^2$ : график проходит через начало координат, ось Оу является его осью симметрии, график расположен в верхней полуплоскости.

Умение строить графики функций  $y = x^2$ ,  $y = x^3$  используется для ознакомления учащихся с графическим способом решения уравнений.

#### 4. Многочлены

Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Разложение многочленов на множители.

**Основная цель** – выработать умение выполнять сложение, вычитание, умножение многочленов и разложение многочленов на множители.

Данная тема играет фундаментальную роль в формировании умения выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений. Формируемые здесь формально-оперативные умения являются опорными при изучении действий с рациональными дробями, корнями, степенями с рациональными показателями.

Изучение темы начинается с введения понятий многочлена, стандартного вида многочлена, степени многочлена. Основное место в этой теме занимают алгоритмы действий с многочленами – сложение, вычитание и умножение. Учащиеся должны понимать, что сумму, разность, произведение многочленов всегда можно представить в виде многочлена. Действия сложения, вычитания и умножения многочленов выступают как составной компонент в заданиях на преобразования целых выражений. Поэтому целесообразно переходить к комбинированным заданиям прежде, чем усвоены основные алгоритмы.

Серьезное внимание в этой теме уделяется разложению многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя и с помощью группировки. Соответствующие преобразования находят широкое применение как в курсе 7 класса, так и в последующих курсах, особенно в действиях с рациональными дробями.

В данной теме учащиеся встречаются с примерами использования рассматриваемых преобразований при решении разнообразных задач, в частности при решении уравнений. Это позволяет в ходе изучения темы продолжить работу по формированию умения решать уравнения, а также решать задачи методом составления уравнений. В число упражнений включаются несложные задания на доказательство тождества.

#### 5. Формулы сокращенного умножения

Формулы  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ ,  $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ ,  $(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$ . Применение формул сокращенного умножения в преобразованиях выражений.

**Основная цель** – выработать умение применять формулы сокращенного умножения в преобразованиях целых выражений в многочлены и в разложении многочленов на множители.

В данной теме продолжается работа по формированию у учащихся умения выполнять тождественные преобразования целых выражений. Основное внимание в теме уделяется формулам  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ ,  $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ . Учащиеся должны знать эти формулы и соответствующие словесные формулировки, уметь применять их как «слева направо», так и «справа налево».

Наряду с указанными рассматриваются также формулы  $(a \pm b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$ ,  $(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$ . Однако они находят меньшее применение в курсе, поэтому не следует излишне увлекаться выполнением упражнений на их использование.

В заключительной части темы рассматривается применение различных приемов разложения многочленов на множители, а также использование преобразований целых выражений для решения широкого круга задач.

## 6. Системы линейных уравнений

Система уравнений. Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными и его геометрическая интерпретация. Решение текстовых задач методом составления систем уравнений.

**Основная цель** – ознакомить обучающихся со способами решения систем линейных уравнений с двумя переменными, выработать умение решать системы уравнений и применять их при решении текстовых задач.

Изучение систем уравнений распределяется между курсами 7 и 9 классов. В 7 классе вводится понятие системы и рассматриваются системы линейных уравнений.

Изложение начинается с введения понятия «линейное уравнение с двумя переменными». В систему упражнений включаются несложные задания на решение линейных уравнений с двумя переменными в целых числах.

Формируется умение строить график уравнения  $a + by = c$ , где  $a \neq 0$  или  $b \neq 0$ , при различных значениях  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Введение графических образов дает возможность наглядно исследовать вопрос о числе решений системы двух линейных уравнений с двумя переменными.

Основное место в данной теме занимает изучение алгоритмов решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными способом подстановки и способом сложения. Введение систем позволяет значительно расширить круг текстовых задач, решаемых с помощью аппарата алгебры. Применение систем упрощает процесс перевода данных задачи с обычного языка на язык уравнений.

## 8 класс

### 1. Рациональные дроби

Рациональная дробь. Основное свойство дроби, сокращение дробей.

Тождественные преобразования рациональных выражений. Функция  $y = \frac{k}{x}$  и ее график.

**Основная цель** – выработать умение выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Так как действия с рациональными дробями существенным образом опираются

на действия с многочленами, то в начале темы необходимо повторить с учащимися преобразования целых выражений.

Главное место в данной теме занимают алгоритмы действий с дробями. Учащиеся должны понимать, что сумму, разность, произведение и частное дробей всегда можно представить в виде дроби. Приобретаемые в данной теме умения выполнять сложение, вычитание, умножение и деление дробей являются опорными в преобразованиях дробных выражений. Поэтому им следует уделить особое внимание. Нецелесообразно переходить к комбинированным заданиям на все действия с дробями прежде, чем будут усвоены основные алгоритмы. Задания на все действия с дробями не должны быть излишне громоздкими и трудоемкими.

При нахождении значений дробей даются задания на вычисления с помощью калькулятора. В данной теме расширяются сведения о статистических характеристиках. Вводится понятие среднего гармонического ряда положительных чисел.

Изучение темы завершается рассмотрением свойств графика функции  $y = \frac{k}{x}$ .

## 2. Квадратные корни

Понятие об иррациональных числах. Общие сведения о действительных числах. Квадратный корень. Понятие о нахождении приближенного значения квадратного корня. Свойства квадратных корней. Преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Функция  $y = \sqrt{x}$ , ее свойства и график.

**Основная цель** – систематизировать сведения о рациональных числах и дать представление об иррациональных числах, расширив тем самым понятие о числе; выработать умение выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни.

В данной теме учащиеся получают начальное представление о понятии действительного числа. С этой целью обобщаются известные учащимся сведения о рациональных числах. Для введения понятия иррационального числа используются интуитивное представление о том, что каждый отрезок имеет длину и потому каждой точке координатной прямой соответствует некоторое число. Показывается, что существуют точки, не имеющие рациональных абсцисс.

При введении понятия корня полезно ознакомить учащихся с нахождением корней с помощью калькулятора.

Основное внимание уделяется понятию арифметического квадратного корня и свойствам арифметических квадратных корней. Доказываются теоремы о корне из произведения и дроби, а также тождество  $\sqrt{a^2} = |a|$ , которые получают применение в преобразованиях выражений, содержащих квадратные корни. Специальное внимание уделяется освобождению от иррациональности в знаменателе дроби в выражениях вида  $\frac{a}{\sqrt{b}}$ ,  $\frac{a}{\sqrt{b} \pm \sqrt{c}}$ . Умение преобразовывать выражения, содержащие корни, часто используются как в самом курсе алгебры, так и в курсах геометрии, алгебры и начал анализа.

Продолжается работа по развитию функциональных представлений учащихся. Рассматриваются функция  $y = \sqrt{x}$ , ее свойства и график. При изучении функции



$y = \sqrt{x}$  показывается ее взаимосвязь с функцией  $y = x^2$ , где  $x \geq 0$ .

### 3. Квадратные уравнения

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Решение рациональных уравнений. Решение задач, приводящих к квадратным уравнениям и простейшим рациональным уравнениям.

**Основная цель** – выработать умения решать квадратные уравнения и простейшие рациональные уравнения и применять их к решению задач. В начале темы приводятся примеры решения неполных квадратных уравнений. Этот материал систематизируется. Рассматриваются алгоритмы решения неполных квадратных уравнений различного вида.

Основное внимание следует уделить решению уравнений вида  $ax^2 + bx + c = 0$ , где  $a \neq 0$ , с использованием формулы корней. В данной теме учащиеся знакомятся с формулами Виета, выражающими связь между корнями квадратного уравнения и его коэффициентами. Они используются в дальнейшем при доказательстве теоремы о разложении квадратного трехчлена на линейные множители.

Учащиеся овладевают способом решения дробных рациональных уравнений, который состоит в том, что решение таких уравнений сводится к решению соответствующих целых уравнений с последующим исключением посторонних корней.

Изучение данной темы позволяет существенно расширить аппарат уравнений, используемых для решения текстовых задач.

### 4. Неравенства

Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Погрешность и точность приближения. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.

**Основная цель** – ознакомить обучающихся с применением неравенств для оценки значений выражений, выработать умение решать линейные неравенства с одной переменной и их системы.

Свойства числовых неравенств составляют ту базу, на которой основано решение линейных неравенств с одной переменной. Теоремы о почленном сложении и умножении неравенств находят применение при выполнении простейших упражнений на оценку выражений по методу границ. Вводятся понятия абсолютной Погрешности и точности приближения, относительной погрешности.

Умения проводить дедуктивные рассуждения получают развитие как при доказательствах указанных теорем, так и при выполнении упражнений на доказательства неравенств.

В связи с решением линейных неравенств с одной переменной дается понятие о числовых промежутках, вводятся соответствующие названия и обозначения. Рассмотрению систем неравенств с одной переменной предшествует ознакомление обучающихся с понятиями пересечения и объединения множеств.

При решении неравенств используются свойства равносильных неравенств, которые разъясняются на конкретных примерах. Особое внимание следует уделить отработке умения решать простейшие неравенства вида  $ax > b$ ,  $ax < b$ , остановившись специально на случае, когда  $a < 0$ .

В этой теме рассматривается также решение систем двух линейных неравенств с одной переменной, в частности таких, которые записаны в виде двойных неравенств.

### **5. Степень с целым показателем.**

Степень с целым показателем и ее свойства. Стандартный вид числа. Начальные сведения об организации статистических исследований.

**Основная цель** – выработать умение применять свойства степени с целым показателем в вычислениях и преобразованиях, сформировать начальные представления о сборе и группировке статистических данных, их наглядной интерпретации.

В этой теме формулируются свойства степени с целым показателем. Метод доказательства этих свойств показывается на примере умножения степеней с одинаковыми основаниями. Дается понятие о записи числа в стандартном виде. Приводятся примеры использования такой записи в физике, технике и других областях знаний.

### **6. Элементы статистики**

Учащиеся получают начальные представления об организации статистических исследований. Они знакомятся с понятиями генеральной и выборочной совокупности. Приводятся примеры представления статистических данных в виде таблиц частот и относительных частот. Обучающимся предлагаются задания на нахождение по таблице частот таких статистических характеристик, как среднее арифметическое, мода, размах. Рассматривается вопрос о наглядной интерпретации статистической информации. Известные обучающимся способы наглядного представления статистических данных с помощью столбчатых и круговых диаграмм расширяются за счет введения таких понятий, как полигон и гистограмма.

## **9 класс**

### **1. Свойства функций. Квадратичная функция**

Функция. Свойства функций. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Функция  $y = ax^2 + bx + c$ , ее свойства и график. Степенная функция.

**Основная цель** — расширить сведения о свойствах функций, ознакомить учащихся со свойствами и графиком квадратичной функции.

В начале темы систематизируются сведения о функциях. Повторяются основные понятия: функция, аргумент, область определения функции, график. Даются понятия о возрастании и убывании функции, промежутках знакопостоянства. Тем самым создается база для усвоения свойств квадратичной

и степенной функций, а также для дальнейшего углубления функциональных представлений при изучении курса алгебры и начал анализа.

Подготовительным шагом к изучению свойств квадратичной функции является также рассмотрение вопроса о квадратном трехчлене и его корнях, выделении квадрата двучлена из квадратного трехчлена, разложении квадратного трехчлена на множители.

Изучение квадратичной функции начинается с рассмотрения функции  $y = ax^2$ , ее свойств и особенностей графика, а также других частных видов квадратичной функции — функций  $y = ax^2 + b$ ,  $y = a(x - m)^2$ . Эти сведения используются при изучении свойств квадратичной функции общего вида. Важно, чтобы учащиеся поняли, что график функции  $y = ax^2 + bx + c$  может быть получен из графика функции  $y = ax^2$  с помощью двух параллельных переносов. Приемы построения графика функции  $y = ax^2 + bx + c$  отрабатываются на конкретных примерах. При этом особое внимание следует уделить формированию у учащихся умения указывать координаты вершины параболы, ее ось симметрии, направление ветвей параболы.

При изучении этой темы дальнейшее развитие получает умение находить по графику промежутки возрастания и убывания функции, а также промежутки, в которых функция сохраняет знак.

Учащиеся знакомятся со свойствами степенной функции  $y = x^n$  при четном и нечетном натуральном показателе  $n$ . Вводится понятие корня  $n$ -й степени. Учащиеся должны понимать смысл записей вида  $\sqrt[3]{-27}$ ,  $\sqrt[4]{81}$ . Они получают представление о нахождении значений корня с помощью калькулятора, причем выработка соответствующих умений не требуется.

## 2. Уравнения и неравенства с одной переменной

Целые уравнения. Дробные рациональные уравнения. Неравенства второй степени с одной переменной. Метод интервалов.

**Основная цель** — систематизировать и обобщить сведения о решении целых и дробных рациональных уравнений с одной переменной, сформировать умение решать неравенства вида  $ax^2 + bx + c > 0$  или  $ax^2 + bx + c < 0$ , где  $a \neq 0$ .

В этой теме завершается изучение рациональных уравнений с одной переменной. В связи с этим проводится некоторое обобщение и углубление сведений об уравнениях. Вводятся понятия целого рационального уравнения и его степени. Учащиеся знакомятся с решением уравнений третьей степени и четвертой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательной переменной. Метод решения уравнений путем введения вспомогательных переменных будет широко использоваться в дальнейшем при решении тригонометрических, логарифмических и других видов уравнений.

Расширяются сведения о решении дробных рациональных уравнений. Учащиеся знакомятся с некоторыми специальными приемами решения таких уравнений.

Формирование умений решать неравенства вида  $ax^2 + bx + c > 0$  или  $ax^2 + bx + c < 0$ , где  $a \neq 0$ , осуществляется с опорой на сведения о графике квадратичной функции (направление ветвей параболы, ее расположение относительно оси  $Ox$ ).

Учащиеся знакомятся с методом интервалов, с помощью которого решаются несложные рациональные неравенства.

### 3. Уравнения и неравенства с двумя переменными

Уравнение с двумя переменными и его график. Системы уравнений второй степени. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.

Неравенства с двумя переменными и их системы.

**Основная цель** — выработать умение решать простейшие системы, содержащие уравнение второй степени с двумя переменными, и текстовые задачи с помощью составления таких систем.

В данной теме завершается изучение систем уравнений с двумя переменными. Основное внимание уделяется системам, в которых одно из уравнений первой степени, а другое второй. Известный учащимся способ подстановки находит здесь дальнейшее применение и позволяет сводить решение таких систем к решению квадратного уравнения.

Ознакомление учащихся с примерами систем уравнений с двумя переменными, в которых оба уравнения второй степени, должно осуществляться с достаточной осторожностью и ограничиваться простейшими примерами.

Привлечение известных учащимся графиков позволяет привести примеры графического решения систем уравнений. С помощью графических представлений можно наглядно показать учащимся, что системы двух уравнений с двумя переменными второй степени могут иметь одно, два, три, четыре решения или не иметь решений.

Разработанный математический аппарат позволяет существенно расширить класс содержательных текстовых задач, решаемых с помощью систем уравнений.

Изучение темы завершается введением понятий неравенства с двумя переменными и системы неравенств с двумя переменными. Сведения о графиках уравнений с двумя переменными используются при иллюстрации множеств решений некоторых простейших неравенств с двумя переменными и их систем.

### 4. Прогрессии

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

**Основная цель** — дать понятия об арифметической и геометрической прогрессиях как числовых последовательностях особого вида.

При изучении темы вводится понятие последовательности, разъясняется смысл термина « $n$ -й член последовательности», вырабатывается умение использовать индексное обозначение. Эти сведения носят вспомогательный характер и используются для изучения арифметической и геометрической прогрессий.

Работа с формулами  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов прогрессий, помимо своего основного назначения, позволяет неоднократно возвращаться к

вычислениям, тождественным преобразованиям, решению уравнений, неравенств, систем.

Рассматриваются характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий, что позволяет расширить круг предлагаемых задач.

## **5. Элементы комбинаторики и теории вероятностей**

Комбинаторное правило умножения. Перестановки, размещения, сочетания. Относительная частота и вероятность случайного события.

**Основная цель** — ознакомить учащихся с понятиями перестановки, размещения, сочетания и соответствующими формулами для подсчета их числа; ввести понятия относительной частоты и вероятности случайного события.

Изучение темы начинается с решения задач, в которых требуется составить те или иные комбинации элементов и подсчитать их число. Разъясняется комбинаторное правило умножения, которое используется в дальнейшем при выводе формул для подсчета числа перестановок, размещений и сочетаний.

При изучении данного материала необходимо обратить внимание учащихся на различие понятий «размещение» и «сочетание», сформировать у них умение определять, о каком виде комки наций идет речь в задаче.

В данной теме учащиеся знакомятся с начальными сведениями из теории вероятностей. Вводятся понятия «случайное событие», «относительная частота», «вероятность случайного события». Рассматриваются статистический и классический подходы к определению вероятности случайного события. Важно обратить внимание учащихся на то, что классическое определение вероятности можно применять только к таким моделям реальных событий, в которых все исходы являются равновероятными.

# **Модуль ГЕОМЕТРИЯ**

## **7 класс**

### **1. Начальные геометрические сведения**

Прямая и отрезок. Луч и угол. Сравнение отрезков и углов. Измерение отрезков. Измерение углов. Перпендикулярные прямые.

**Цель** – систематизировать сведения о взаимном расположении точек и прямых; рассмотреть свойство прямой; ввести понятие отрезка; напомнить, что такое луч/угол и познакомить с различными их обозначениями, ввести понятия внутренней и внешней областей неразвернутого угла; ввести понятие равенства фигур, середины отрезка и биссектрисы угла; научить сравнивать отрезки и углы; ввести понятие длины отрезка и рассмотреть свойства длин отрезков, познакомить с различными единицами измерения и инструментами для измерения отрезков; ввести понятие градусной меры угла и рассмотреть свойства градусных мер углов; познакомить с приборами для измерения углов на местности; ввести понятия смежных и вертикальных углов, рассмотреть их свойства, ввести понятие перпендикулярных прямых и показать как применяются эти понятия при решении задач.

**Знать:**

- сколько прямых можно провести через две точки;
- сколько общих точек могут иметь две прямые;
- какая фигура называется отрезком;
- какая геометрическая фигура называется углом, что такое стороны и вершины угла;
- какие геометрические фигуры называются равными;
- какая точка называется серединой угла, какой луч называется биссектрисой угла;
- что при выбранной единице измерения длина любого данного отрезка выражается определенным положительным числом;
- что такое градусная мера угла, чему равны минута и секунда;
- какие углы называются смежными, чему равна их сумма;
- какие углы называются вертикальными и их свойства;
- какие прямые называются перпендикулярными.

### **Уметь:**

- обозначать точки и прямые на рисунке;
- изображать возможные случаи взаимного расположения точек и прямых, двух прямых;
- объяснить, что такое отрезок, изображать и обозначать отрезки;
- уметь обозначать неразвернутые и развернутые углы;
- показать на рисунке внутреннюю область неразвернутого угла;
- проводить луч, разделяющий угол на два угла;
- сравнивать отрезки и углы, записывать результаты сравнения;
- отмечать с помощью масштабной линейки середину отрезка;
- с помощью транспортира проводить биссектрису угла;
- измерить данный отрезок с помощью масштабной линейки, выразить его длину в см, мм, м;
- находить длину отрезка в тех случаях, когда точка делит данный отрезок на два отрезка, длины которых известны;
- находить градусные меры данных углов используя транспортир;
- изображать прямой, тупой, острый и развернутый углы;
- строить угол смежный с данным углом;
- изображать вертикальные углы;
- находить на рисунке смежные и вертикальные углы;
- объяснять, почему две прямые перпендикулярные к третьей не пересекаются.

## **2. Треугольники**

Первый признак равенства треугольников. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Второй и третий признаки равенства треугольников. Задачи на построение.

**Цель** – ввести понятие треугольника и его элементов, понятие теоремы и доказательства теоремы, доказать I, II и III признаки равенства треугольников; ввести понятие перпендикуляра к прямой и доказать теорему о перпендикуляре; ввести понятие медианы, биссектрисы и высоты треугольника и рассмотреть свойства равнобедренного треугольника; дать представление о новом классе задач – построение геометрических фигур с помощью циркуля и линейки без

масштабных делений – рассмотреть основные задачи этого типа.

**Знать:**

- что такое периметр треугольника;
- какие треугольники называются равными;
- формулировку и доказательство первого/второго/третьего признака равенства треугольников;
- формулировку теоремы о перпендикуляре к прямой;
- знать и уметь доказывать теорему о свойствах равнобедренного треугольника;
- определение окружности.

**Уметь:**

- объяснить, какая фигура называется треугольником и называть его элементы;
- объяснить, какой отрезок называется перпендикуляром, проведенным из данной точки к данной прямой;
- какие отрезки называются медианой, биссектрисой и высотой треугольника;
- какой треугольник называется равнобедренным/равносторонним;
- объяснить, что такое центр, радиус, хорда, дуга, диаметр окружности;
- выполнять с помощью циркуля и линейки простейшие построения.

### **3. Параллельные прямые**

Признаки параллельности двух прямых. Аксиомы параллельных прямых.

**Цель** – ввести понятие параллельных прямых, рассмотреть признаки параллельности двух прямых, связанные с накрест лежащими, односторонними соответственными углами; дать представление об аксиомах геометрии; ввести аксиому параллельных прямых; рассмотреть свойства параллельных прямых.

**Знать:**

- определение параллельных прямых;
- названия углов, образующихся при пересечении двух прямых секущей;
- формулировки признаков параллельности прямых;
- аксиому параллельных прямых и следствия из нее.

**Уметь:**

- показать на рисунке пары накрест лежащих, соответственных, односторонних углов;
- доказывать признаки параллельности двух прямых;
- доказывать свойства параллельных прямых.

### **4. Соотношения между сторонами и углами треугольника**

Сумма углов треугольника. Соотношение между сторонами и углами треугольника. Прямоугольные треугольники. Построение треугольника по трем элементам.

**Цель** – доказать теорему о сумме углов треугольника, следствия из нее; ввести понятия остроугольного, прямоугольного и тупоугольного треугольника; рассмотреть теоремы о соотношениях между сторонами и углами треугольника, следствия из этих теорем; рассмотреть некоторые свойства прямоугольных треугольников, признаки их равенства; ввести понятия расстояния от точки до прямой и расстояния между параллельными прямыми; рассмотреть задачи на

построение треугольника по трем элементам.

**Знать:**

- какой угол называется внешним углом треугольника;
- какой треугольник называется остроугольным, тупоугольным, прямоугольным;
- формулировки признаков равенства прямоугольных треугольников;
- какой отрезок называется наклонной, проведенной из данной точки к данной прямой;
- что называется расстоянием от точки до прямой и расстоянием между двумя параллельными прямыми.

**Уметь:**

- доказывать теорему о сумме углов треугольника и ее следствия;
- доказывать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника, следствия из этих теорем;
- доказывать теорему о неравенстве треугольника;
- доказывать свойства прямоугольных треугольников;
- доказывать, что перпендикуляр, проведенный из точки к прямой меньше любой наклонной, проведенной из той же точки к этой прямой;
- доказывать теорему о том, что все точки каждой из двух параллельных прямых равноудалены от другой прямой;
- строить треугольник по трем элементам.

## 8 класс

### 1. Четырехугольники

Многоугольники. Параллелограмм и трапеция. Прямоугольник. Ромб. Квадрат.

**Цель** – ввести понятие многоугольника и выпуклого многоугольника, вывести формулу суммы углов выпуклого многоугольника и рассмотреть четырехугольник, как частный вид многоугольника; ввести понятия параллелограмма, трапеции, прямоугольника, ромба, квадрата и рассмотреть их свойства и признаки; осевую и центральную симметрии, как свойства некоторые геометрических фигур.

**Знать:**

- что такое периметр многоугольника;
- какой многоугольник называют выпуклым;
- определения параллелограмма, трапеции, прямоугольника, ромба, квадрата формулировки их свойств и признаков;
- определения симметричных точек и фигур, относительно прямой и точки.

**Уметь:**

- объяснить, какая фигура называется многоугольником, называть его элементы;
- выводить формулу суммы углов выпуклого многоугольника;
- доказывать изученные теоремы и применять их для решения задач;
- делить отрезок на  $n$  равных частей с помощью циркуля и линейки;



- строить симметричные точки и распознавать фигуры, обладающие осевой и центральной симметрией.

## **2. Площадь**

Площадь многоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Теорема Пифагора.

**Цель** – дать представление об измерении площадей многоугольников, рассмотреть основные свойства площадей и вывести формулу для вычисления площадей квадрата и прямоугольника; опираясь на основные свойства площадей и теорему о площади прямоугольника, вывести формулы для вычисления площадей параллелограмм, треугольника и трапеции; рассмотреть теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; сформулировать и доказать теорему Пифагора и обратную ей.

### ***Знать:***

- основные свойства площадей и формулу для вычисления площади прямоугольника;
- формулы для вычисления площадей параллелограмм, треугольника и трапеции;
- теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу;
- теорему Пифагора и обратную ей.

### ***Уметь:***

- вывести формулу для вычисления площади прямоугольника и использовать ее свойства и свойства площадей при решении задач;
- доказывать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу;
- доказывать теорему Пифагора и обратную ей.

## **3. Подобные треугольники**

Определение подобных треугольников. Признаки подобия треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

**Цель** – ввести понятие пропорциональных отрезков и дать определение подобных треугольников; рассмотреть и доказать три признака подобия треугольников, научить применять их при решении задач; показать применение подобия треугольников при доказательстве теорем и решении задач; познакомить с элементами тригонометрии, необходимыми для решения прямоугольных треугольников.

### ***Знать:***

- определения пропорциональных отрезков и подобных треугольников;
- теорему об отношении площадей подобных треугольников и свойства биссектрисы треугольника;
- признаки подобия треугольников;
- теоремы о средней линии треугольника, точки пересечения медиан треугольника и пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике;
- определения  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\operatorname{tg}$  острого угла прямоугольного треугольника;
- значения  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\operatorname{tg}$  для углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ .

### ***Уметь:***

- доказывать теорему об отношении площадей подобных треугольников и свойство биссектрисы треугольника;
- доказывать признаки подобия треугольников и применять их при решении задач;
- доказывать теоремы о средней линии треугольника, точки пересечения медиан треугольника и пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике и применять при решении задач;
- с помощью циркуля и линейки делить отрезок в данном отношении и решать задачи на построение;
- доказывать основное тригонометрическое тождество.

#### **4. Окружность**

Касательная к окружности. Центральные и вписанные углы. Четыре замечательные точки треугольника. Вписанная и описанная окружность.

**Цель** – рассмотреть различные случаи взаимного расположения прямой к окружности, ввести понятие касательной, рассмотреть ее свойства и признак, рассмотреть свойства отрезков касательных, проведенных из одной точки; ввести понятия градусной меры дуги окружности, центрального и вписанного углов, доказать теоремы об измерении вписанных углов и об отрезках пересекающихся хорд; рассмотреть свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку, доказать, что биссектрисы/серединные перпендикуляры/высоты треугольника пересекаются в одной точке; ввести понятия вписанной в многоугольник и описанной около многоугольника окружностей, доказать теоремы об окружности вписанной в треугольник и об окружности описанной около треугольника.

##### ***Знать:***

- возможные случаи взаимного расположения прямой и окружности;
- определение касательной, свойство и признак касательной;
- какой угол называется центральным/вписанным;
- как определяется градусная мера дуги окружности;
- теорему о вписанном угле и следствия из нее;
- теорему о произведении отрезков пересекающихся хорд;
- теоремы о биссектрисе угла и о серединном перпендикуляре к отрезку, их следствия;
- теоремы о пересечении высот/биссектрис/серединных перпендикуляров треугольника;
- какая окружность называется вписанной в многоугольник, какая описанной около него;
- теоремы об окружности вписанной в многоугольник;
- теоремы об окружности описанной около многоугольника.

##### ***Уметь:***

- доказывать возможные случаи взаимного расположения прямой и окружности, свойство и признак касательной;
- доказывать теорему о вписанном угле и следствия из нее и теорему о произведении отрезков пересекающихся хорд, применять их при решении задач;
- доказывать теоремы о биссектрисе угла и о серединном перпендикуляре к отрезку, их следствия;

- доказывать теоремы о пересечении высот/биссектрис/серединных перпендикуляров треугольника;
- доказывать теоремы об окружности вписанной в многоугольник;
- доказывать теоремы об окружности описанной около многоугольника.

## 9 класс

### Векторы

Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Применение векторов при решении задач.

**Цель** – ввести понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, научить изображать и обозначать векторы, откладывать от любой точки плоскости вектор, равный данному; ввести понятия суммы и разности двух векторов, рассмотреть законы сложения векторов и на их основе ввести понятие суммы трех и более векторов, научить строить сумму векторов, используя правило треугольника и параллелограмма, строить разность векторов двумя способами; ввести действие умножения вектора на число и его свойства.

#### **Знать:**

- определения вектора и равных векторов;
- законы сложения векторов;
- определение разности векторов, какой вектор называется противоположным данному;
- какой вектор называется произведением вектора на число;
- какой отрезок называется средней линией трапеции.

#### **Уметь:**

- изображать и обозначать векторы;
- откладывать от любой точки плоскости вектор, равный данному;
- объяснить, как определяется сумма векторов;
- строить сумму векторов используя правила треугольника, параллелограмма, многоугольника;
- строить разность векторов двумя способами;
- формулировать свойства умножения вектора на число;
- формулировать и доказывать теорему о средней линии трапеции.

### 2. Метод координат

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

**Цель** – ввести понятие координат вектора и рассмотреть правила действий над векторами с заданными координатами; рассмотреть простейшие задачи в координатах и показать, как они используются при решении более сложных задач методом координат; вывести уравнения окружности и прямой, показать, как можно использовать эти уравнения при решении геометрических задач.

#### **Знать:**

- формулировки и доказательства леммы о коллинеарных векторах;
- теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам;
- правила действий над векторами с заданными координатами;

- формулы координат вектора через координаты его конца и начала;
- формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками;
- уравнения окружности и прямой.

**Уметь:**

- решать задачи с использованием теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам и правил действий над векторами с заданными координатами;
- выводить формулы координат вектора через координаты его конца и начала;
- выводить формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками;
- выводить уравнения окружности и прямой;
- строить окружности и прямые заданные уравнениями.

### **3. Соотношения между сторонами и углами треугольника**

Синус, косинус, тангенс угла. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.

**Цель** – ввести понятия синуса, косинуса, тангенса вывести формулы для вычисления координат точки; доказать теорему о площади треугольника, теоремы синусов, косинусов, познакомить с методами решения треугольников; познакомить со скалярным произведением векторов, его свойствами.

**Знать:**

- как вводятся синус, косинус, тангенс для углов от  $0^0$  до  $180^0$ ;
- формулы для вычисления координат точки;
- теорему о площади треугольника;
- теоремы синусов, косинусов;
- определение скалярного произведения векторов;
- условие перпендикулярности ненулевых векторов;
- выражение скалярного произведения в координатах и его свойства.

**Уметь:**

- доказывать основное тригонометрическое тождество;
- доказывать теорему о площади треугольника;
- доказывать теоремы синусов, косинусов;
- объяснить, что такое угол между векторами.

### **4. Длина окружности и площадь круга**

Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга.

**Цель** – ввести понятие правильного многоугольника, доказать теоремы об окружностях описанной около правильного многоугольника и вписанной в него, вывести формулы, связывающие площадь и сторону правильного многоугольника с радиусами вписанной и описанной окружностей, рассмотреть задачи на построение правильных многоугольников; дать представление о выводе формул длины окружности и площади круга, вывести формулы длины окружности и площади кругового сектора.

**Знать:**

- определение правильного многоугольника;

- теоремы об окружностях описанной около правильного многоугольника и вписанной в него;

- формулы для вычисления угла, площади и стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной в него окружности;

- формулы длины и дуги окружности, площади круга и кругового сектора.

**Уметь:**

- доказывать теоремы об окружностях описанной около правильного многоугольника и вписанной в него;

- вывести формулы для вычисления угла, площади и стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной в него окружности;

- применять формулы для вычисления угла, площади и стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной в него окружности, формулы длины и дуги окружности, площади круга и кругового сектора при решении задач.

## **5. Движения**

Понятие движения. Параллельный перенос и поворот.

**Цель** – ввести понятия отображения плоскости на себя и движения, рассмотреть осевую и центральную симметрии, некоторые свойства движений; познакомить с параллельным переносом и поворотом.

**Знать:**

- определение движения плоскости.

**Уметь:**

- объяснить, что такое отображение плоскости на себя;

- доказывать, что осевая и центральная симметрия являются движениями и, что при движении отрезок отображается на отрезок, а треугольник – на равный ему треугольник;

- объяснить, что такое параллельный перенос и поворот;

- доказывать, что параллельный перенос и поворот являются движениями плоскости.

## **6. Начальные сведения из стереометрии**

Многогранники. Тела и поверхности вращения.

**Цель** – ввести понятия геометрического тела, поверхности, границы тела, секущей плоскости и сечения тела; ввести понятие многогранника, его видов и элементов; ввести понятие призмы, ее видов и свойств; ввести понятие параллелепипеда, его свойств; ввести понятие объема тела, рассмотреть основные свойства объемов, принцип Кавальери; ввести понятие пирамиды, ее видов и свойств; рассмотреть тела вращения, вывести формулы для вычисления площади поверхности и объемов тел вращения.

**Знать:**

- определения геометрического тела, поверхности, границы тела, секущей плоскости и сечения тела, многогранника, призмы, параллелепипеда, пирамиды, цилиндра, конуса, шара и сферы;

- основные свойства объемов, принцип Кавальери;

- формулы для вычисления площадей поверхности и объемов многогранников и тел вращения.

**Уметь:**

- различать и называть свойства отдельных видов многогранников и тел вращения;

- применять при решении задач формулы для вычисления площадей поверхности и объемов многогранников и тел вращения.

### **Учебно-методическое комплекс**

1. Математика. 5 класс. Учеб. для общеобразоват. учреждений /Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Шварцбурд С.И. – М.: Мнемозина, 2014
2. Математика. 6 класс Учеб. для общеобразоват. учреждений /Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Шварцбурд С.И. – М.: Мнемозина, 2014
3. Алгебра. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений /Ю.Н.Макарычев и др.; под ред. С.А. Теляковского. – М.: Просвещение, 2014
4. Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений /Ю.Н.Макарычев и др.; под ред. С.А. Теляковского. – М.: Просвещение, 2014
5. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений /Ю.Н.Макарычев и др.; под ред. С.А. Теляковского. – М.: Просвещение, 2014
6. Геометрия, 7 – 9: Учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кардомцев и др. М.: Просвещение, 2014

**Календарно-тематическое планирование  
Математика 8 класс**

Составила Руднева Елена Николаевна

| № урока  | Дата  | Тема урока  | Кр  | Примечание |
|--|-------|---|---|------------|
| <b>Повторение. 5 часа</b>                        |       |   |   |            |
| 1.   | 01.09 | Степень с натуральным показателем. Одночлен. Многочлены и действия над ними |   |            |
| 2.   | 04.09 | Формулы сокращенного умножения. Разложения на множители                     |   |            |
| 3.   | 05.09 | Линейное уравнение с одной переменной.                                      |   |            |
| 4.   | 06.09 | Системы линейных уравнений с двумя переменными                              |   |            |
| 5.   | 07.09 | Входная контрольная работа  |   |            |
| <b>Рациональные дроби и их свойства. 24 часа</b> |       |   |   |            |
| 6.   | 1     | 08.09   | Рациональные выражения  |            |
| 7.   | 2     | 08.09   | Рациональные выражения  |            |
| 8.   | 3     | 11.09   | Основное свойство дроби. Сокращение дробей                                      |            |
| 9.   | 4     | 12.09   | Основное свойство дроби. Сокращение дробей                                      |            |
| 10.  | 5     | 13.09   | Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями                         |            |
| 11.  | 6     | 14.09   | Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями                         |            |
| 12.  | 7     | 14.09   | Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями                             |            |
| 13.  | 8     | 15.09   | Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями                             |            |
| 14.  | 9     | 18.09   | Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями                             |            |
| 15.  | 10    | 19.09   | Решение задач на сложение и вычитание дробей                                    |            |
| 16.  | 11    | 20.09   | <b>Контрольная работа «Рациональные выражения. Сложение и вычитание дробей»</b> | <b>1</b>   |
| 17.  | 12    | 21.09   | Анализ контрольной работы. Умножение дробей.                                    |            |
| 18.  | 13    | 21.09   | Возведение дроби в степень  |            |
| 19.  | 14    | 22.09   | Умножение дробей. Возведение дроби в степень                                    |            |
| 20.  | 15    | 25.09   | Деление дробей  |            |
| 21.  | 16    | 26.09   | Деление дробей  |            |
| 22.  | 17    | 27.09   | Преобразование рациональных выражений   |            |
| 23.  | 18    | 28.09   | Преобразование рациональных выражений   |            |
| 24.  | 19    | 28.09   | Преобразование рациональных выражений   |            |
| 25.  | 20    | 29.09   | Функция $y = k / x$ и ее график   |            |
| 26.  | 21    | 02.10   | Функция $y = k / x$ и ее график   |            |
| 27.  | 22    | 03.10   | Функция $y = k / x$ и ее график   |            |
| 28.  | 23    | 04.10   | <b>Контрольная работа «Произведение и частное дробей»</b>                       | <b>2</b>   |
| 29.  | 24    | 05.10   | Анализ контрольной работы. Решение задач на умножение и деление дробей          |            |
| <b>Четырехугольники. 16 часов</b>                |       |   |   |            |
| 30.  | 1     | 05.10   | Многоугольники. Виды многоугольников. Выпуклые многоугольники. Периметр         |            |

|     |    |       |   |          |  |
|-----|----|-------|---|----------|--|
|     |    |       | многоугольника.   |          |  |
| 31. | 2  | 06.10 | Многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.                     |          |  |
| 32. | 3  | 09.10 | Параллелограмм. Свойства параллелограмма                                  |          |  |
| 33. | 4  | 10.10 | Признаки параллелограмма  |          |  |
| 34. | 5  | 11.10 | Решение задач по теме «Параллелограмм»                                    |          |  |
| 35. | 6  | 12.10 | Трапеция  |          |  |
| 36. | 7  | 12.10 | Теорема Фалеса  |          |  |
| 37. | 8  | 13.10 | Решение задач на теорему Фалеса   |          |  |
| 38. | 9  | 16.10 | Задачи на построение  |          |  |
| 39. | 10 | 17.10 | Задачи на построение  |          |  |
| 40. | 11 | 18.10 | Прямоугольник   |          |  |
| 41. | 12 | 19.10 | Ромб. Квадрат   |          |  |
| 42. | 13 | 19.10 | Осевая и центральная симметрия  |          |  |
| 43. | 14 | 20.10 | Решение задач по теме «Четырёхугольники»                                  |          |  |
| 44. | 15 | 23.10 | <b>Контрольная работа по теме «Четырёхугольники»</b>                      | <b>3</b> |  |
| 45. | 16 | 24.10 | Анализ контрольной работы. Обобщение и систематизация знаний по теме      |          |  |
|     |    |       | <b>Квадратные корни. 22 часа</b>  |          |  |
| 46. | 1  | 25.10 | Рациональные и иррациональные числа                                       |          |  |
| 47. | 2  | 26.10 | Рациональные числа и иррациональные числа                                 |          |  |
| 48. | 3  | 26.10 | Квадратные корни. Арифметический квадратный корень                        |          |  |
| 49. | 4  | 27.10 | Квадратные корни. Арифметический квадратный корень                        |          |  |
| 50. | 5  | 07.11 | Уравнение $x^2 = a$   |          |  |
| 51. | 6  | 08.11 | Нахождение приближенных значений квадратного корня                        |          |  |
| 52. | 7  | 09.11 | Функция $y = \sqrt{x}$ и ее график  |          |  |
| 53. | 8  | 09.11 | Функция $y = \sqrt{x}$ и ее график  |          |  |
| 54. | 9  | 10.11 | Квадратный корень из произведения и дроби                                 |          |  |
| 55. | 10 | 13.11 | Квадратный корень из степени  |          |  |
| 56. | 11 | 14.11 | Квадратный корень из произведения, дроби, степени                         |          |  |
| 57. | 12 | 15.11 | Решение задач на вычисление корней  |          |  |
| 58. | 13 | 16.11 | <b>Контрольная работа «Квадратные корни»</b>                              | <b>4</b> |  |
| 59. | 14 | 16.11 | Анализ контрольной работы. Вынесение множителя из-под знака корня.        |          |  |
| 60. | 15 | 17.11 | Внесение множителя под знак корня   |          |  |
| 61. | 16 | 20.11 | Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня |          |  |
| 62. | 17 | 21.11 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни                     |          |  |
| 63. | 18 | 22.11 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни                     |          |  |
| 64. | 19 | 23.11 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни                     |          |  |
| 65. | 20 | 23.11 | Преобразование выражений, содержащих квадратные                           |          |  |



|      |    |       |   |          |  |
|------|----|-------|---|----------|--|
|      |    |       | корни   |          |  |
| 66.  | 21 | 24.11 | <b>Контрольная работа «Применение свойств арифметического квадратного корня»</b>                  | <b>5</b> |  |
| 67.  | 22 | 27.11 | Анализ контрольной работы. Решение задач на Преобразование выражений, содержащих квадратные корни |          |  |
|      |    |       | <b>Площадь. 15 часов</b>  |          |  |
| 68.  | 1  | 28.11 | Площадь многоугольника. Равновеликость и равносторонность.  |          |  |
| 69.  | 2  | 29.11 | Площадь квадрата, прямоугольника  |          |  |
| 70.  | 3  | 30.11 | Площадь параллелограмма   |          |  |
| 71.  | 4  | 30.11 | Площадь треугольника  |          |  |
| 72.  | 5  | 01.12 | Площадь треугольника  |          |  |
| 73.  | 6  | 04.12 | Площадь трапеции  |          |  |
| 74.  | 7  | 05.12 | Решение задач на вычисление площадей фигур  |          |  |
| 75.  | 8  | 06.12 | Решение задач на вычисление площадей фигур  |          |  |
| 76.  | 9  | 07.12 | Решение задач на вычисление площадей фигур  |          |  |
| 77.  | 10 | 07.12 | Теорема Пифагора  |          |  |
| 78.  | 11 | 08.12 | Теорема, обратная теореме Пифагора  |          |  |
| 79.  | 12 | 11.12 | Формула Герона. Решение задач по теме «Теорема Пифагора»  |          |  |
| 80.  | 13 | 12.12 | Решение задач по теме «Площади»   |          |  |
| 81.  | 14 | 13.12 | <b>Контрольная работа по теме «Площадь»</b>   | <b>6</b> |  |
| 82.  | 15 | 14.12 | Анализ контрольной работы. Обобщение и систематизация знаний по теме «Площади»                    |          |  |
|      |    |       | <b>Квадратные уравнения. 26 часов</b>   |          |  |
| 83.  | 1  | 14.12 | Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения                                  |          |  |
| 84.  | 2  | 15.12 | Решение неполных квадратных уравнений   |          |  |
| 85.  | 3  | 18.12 | Решение квадратных уравнений выделением квадрата двучлена   |          |  |
| 86.  | 4  | 19.12 | Решение квадратных уравнений по формуле   |          |  |
| 87.  | 5  | 20.12 | Решение квадратных уравнений по формуле   |          |  |
| 88.  | 6  | 21.12 | Решение задач с помощью квадратных уравнений  |          |  |
| 89.  | 7  | 21.12 | Решение задач с помощью квадратных уравнений  |          |  |
| 90.  | 8  | 22.12 | Решение задач с помощью квадратных уравнений  |          |  |
| 91.  | 9  | 25.12 | Теорема Виета   |          |  |
| 92.  | 10 | 26.12 | <b>Контрольная работа «Квадратные уравнения»</b>  |          |  |
| 93.  | 11 | 27.12 | Анализ контрольной работы. Теорема Виета.   | <b>7</b> |  |
| 94.  | 12 | 11.01 | Решение квадратных уравнений различными способами   |          |  |
| 95.  | 13 | 11.01 | Решение квадратных уравнений различными способами   |          |  |
| 96.  | 14 | 12.01 | Решение дробных рациональных уравнений  |          |  |
| 97.  | 15 | 15.01 | Решение дробных рациональных уравнений  |          |  |
| 98.  | 16 | 16.01 | Решение дробных рациональных уравнений  |          |  |
| 99.  | 17 | 17.01 | Решение дробных рациональных уравнений  |          |  |
| 100. | 18 | 18.01 | Решение дробных рациональных уравнений  |          |  |
| 101. | 19 | 18.01 | Решение задач с помощью рациональных уравнений  |          |  |
| 102. | 20 | 19.01 | Решение задач с помощью рациональных уравнений  |          |  |
| 103. | 21 | 22.01 | Решение задач с помощью рациональных уравнений  |          |  |
| 104. | 22 | 23.01 | Решение задач с помощью рациональных уравнений  |          |  |

|  |    |       |   |           |  |
|--|----|-------|---|-----------|--|
| 105.                                   | 23 | 24.01 | Графический способ решения уравнений  |           |  |
| 106.                                   | 24 | 25.01 | Графический способ решения уравнений  |           |  |
| 107.                                   | 25 | 25.01 | <b>Контрольная работа «Дробные рациональные уравнения»</b>  | <b>8</b>  |  |
| 108.                                   | 26 | 26.01 | Анализ контрольной работы. Решение задач по теме «Дробные рациональные уравнения»                                   |           |  |
| <b>Подобные треугольники. 26 часов</b> |    |       |   |           |  |
| 109.                                   | 1  | 29.01 | Определение подобных треугольников. Коэффициент подобия.  |           |  |
| 110.                                   | 2  | 30.01 | Отношение площадей подобных треугольников   |           |  |
| 111.                                   | 3  | 31.01 | Отношение площадей подобных треугольников   |           |  |
| 112.                                   | 4  | 01.02 | Первый признак подобия треугольников  |           |  |
| 113.                                   | 5  | 01.02 | Решение задач на применение первого признака подобия треугольников  |           |  |
| 114.                                   | 6  | 02.02 | Второй и третий признаки подобия треугольников  |           |  |
| 115.                                   | 7  | 05.02 | Решение задач на применение признаков подобия треугольников   |           |  |
| 116.                                   | 8  | 06.02 | Решение задач на применение признаков подобия треугольников   |           |  |
| 117.                                   | 9  | 07.02 | <b>Контрольная работа по теме «Признаки подобия треугольников»</b>  | <b>9</b>  |  |
| 118.                                   | 10 | 08.02 | Анализ контрольной работы. Обобщение и систематизация знаний по теме  |           |  |
| 119.                                   | 11 | 08.02 | Средняя линия треугольника  |           |  |
| 120.                                   | 12 | 09.02 | Средняя линия треугольника. Свойство медиан треугольника  |           |  |
| 121.                                   | 13 | 12.02 | Решение задач по теме «Средняя линия треугольника»  |           |  |
| 122.                                   | 14 | 13.02 | Пропорциональные отрезки  |           |  |
| 123.                                   | 15 | 14.02 | Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике   |           |  |
| 124.                                   | 16 | 15.02 | Решение задач на пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике  |           |  |
| 125.                                   | 17 | 15.02 | Измерительные работы на местности   |           |  |
| 126.                                   | 18 | 16.02 | Задачи на построение методом подобия  |           |  |
| 127.                                   | 19 | 19.02 | Решение задач на построение методом подобных треугольников  |           |  |
| 128.                                   | 20 | 20.02 | Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника  |           |  |
| 129.                                   | 21 | 21.02 | Значения синуса, косинуса и тангенса для углов $30^{\circ}$ , $45^{\circ}$ и $60^{\circ}$                           |           |  |
| 130.                                   | 22 | 22.02 | Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Вычисление элементов прямоугольных треугольников. |           |  |
| 131.                                   | 23 | 22.02 | Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»                            |           |  |
| 132.                                   | 24 | 26.02 | Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»                            |           |  |
| 133.                                   | 25 | 27.02 | <b>Контрольная работа по теме «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»</b>                | <b>10</b> |  |
| 134.                                   | 26 | 28.02 | Анализ контрольной работы. Обобщение и систематизация знаний по теме  |           |  |

| <b>Неравенства. 19 часов</b>                |    |       |   |           |
|---|----|-------|---|-----------|
| 135.  | 1  | 01.03 | Числовые неравенства  |           |
| 136.  | 2  | 01.03 | Числовые неравенства  |           |
| 137.  | 3  | 02.03 | Свойства числовых неравенств  |           |
| 138.  | 4  | 05.03 | Свойства числовых неравенств  |           |
| 139.  | 5  | 06.03 | Свойства числовых неравенств  |           |
| 140.  | 6  | 07.03 | Сложение и умножение числовых неравенств  |           |
| 141.  | 7  | 12.03 | Сложение и умножение числовых неравенств  |           |
| 142.  | 8  | 13.03 | Сложение и умножение числовых неравенств  |           |
| 143.  | 9  | 14.03 | Погрешность и точность приближении  |           |
| 144.  | 10 | 15.03 | Пересечение и объединение множеств  |           |
| 145.  | 11 | 15.03 | Числовые промежутки   |           |
| 146.  | 12 | 16.03 | Решение неравенств с одной переменной   |           |
| 147.  | 13 | 19.03 | Решение неравенств с одной переменной   |           |
| 148.  | 14 | 20.03 | Решение неравенств с одной переменной   |           |
| 149.  | 15 | 21.03 | Решение систем неравенств с одной переменной                                      |           |
| 150.  | 16 | 22.03 | Решение систем неравенств с одной переменной                                      |           |
| 151.  | 17 | 22.03 | <b>Контрольная работа «Решение систем неравенств с одной переменной»</b>          | <b>11</b> |
| 152.  | 18 | 23.03 | Решение систем неравенств с одной переменной                                      |           |
| 153.  | 19 | 02.04 | Обобщение темы «Решение систем неравенств с одной переменной»                     |           |
| <b>Окружность. 21 час</b>                   |    |       |   |           |
| 154.  | 1  | 03.04 | Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная и секущая.                 |           |
| 155.  | 2  | 04.04 | Касательная к окружности  |           |
| 156.  | 3  | 05.04 | Решение задач по теме «Касательная к окружность»                                  |           |
| 157.  | 4  | 05.04 | Градусная мера дуги окружности. Величина центрального угла.                       |           |
| 158.  | 5  | 06.04 | Теорема о вписанном угле  |           |
| 159.  | 6  | 09.04 | Решение задач на теорему о вписанном угле   |           |
| 160.  | 7  | 10.04 | Теорема об отрезках пересекающихся хорд   |           |
| 161.  | 8  | 11.04 | Решение задач по теме «Центральные и вписанные углы»                              |           |
| 162.  | 9  | 12.04 | Свойство биссектрисы угла   |           |
| 163.  | 10 | 12.04 | Свойство серединного перпендикуляра к отрезку                                     |           |
| 164.  | 11 | 13.04 | Теорема о точке пересечения высот треугольника. Замечательные точки треугольника. |           |
| 165.  | 12 | 16.04 | Решение задач на замечательные точки окружности                                   |           |
| 166.  | 13 | 17.04 | Вписанная окружность  |           |
| 167.  | 14 | 18.04 | Свойство описанного четырехугольника  |           |
| 168.  | 15 | 19.04 | Описанная окружность  |           |
| 169.  | 16 | 19.04 | Описанная окружность  |           |
| 170.  | 17 | 20.04 | Свойство вписанного четырехугольника  |           |
| 171.  | 18 | 23.04 | Решение задач по теме «Описанная окружность»                                      |           |
| 172.  | 19 | 24.04 | Решение задач по теме «Окружность»  |           |
| 173.  | 20 | 25.04 | <b>Контрольная работа по теме «Окружность»</b>                                    | <b>12</b> |
| 174.  | 21 | 26.04 | Анализ контрольной работы. Обобщение и систематизация знаний по теме              |           |
| <b>Степень с целым показателем. 9 часов</b> |    |       |   |           |
| 175.  | 1  | 26.04 | Определение степени с целым отрицательным показателем                             |           |

|      |    |       |   |           |  |
|------|----|-------|---|-----------|--|
| 176. | 2  | 27.04 | Определение степени с целым отрицательным показателем                   |           |  |
| 177. | 3  | 28.04 | Свойства степени с целым показателем                                    |           |  |
| 178. | 4  | 03.05 | Свойства степени с целым показателем                                    |           |  |
| 179. | 5  | 03.05 | Свойства степени с целым показателем                                    |           |  |
| 180. | 6  | 04.05 | Стандартный вид числа Запись приближенных значений                      |           |  |
| 181. | 7  | 07.05 | Решение задач на степени с целым показателем                            |           |  |
| 182. | 8  | 08.05 | <b>Контрольная работа «Степень с целым показателем»</b>                 | <b>13</b> |  |
| 183. | 9  | 10.05 | Анализ контрольной работы. Решение задач на степени с целым показателем |           |  |
|      |    |       | <b>Элементы статистики и теории вероятностей.<br/>5 часов</b>           |           |  |
| 184. | 1  | 10.05 | Анализ контрольной работы. Сбор и группировка статистических данных     |           |  |
| 185. | 2  | 11.05 | Сбор и группировка статистических данных                                |           |  |
| 186. | 3  | 14.05 | Наглядное представление статистической информации                       |           |  |
| 187. | 4  | 15.05 | Наглядное представление статистической информации                       |           |  |
| 188. | 5  | 16.05 | Наглядное представление статистической информации                       |           |  |
|      |    |       | <b>Повторение. 22 часа</b>  |           |  |
| 189. | 1  | 17.05 | Преобразование рациональных выражений                                   |           |  |
| 190. | 2  | 17.05 | Квадратные корни. Квадратные уравнения                                  |           |  |
| 191. | 3  | 18.05 | Неравенства   |           |  |
| 192. | 4  | 21.05 | Четырехугольники  |           |  |
| 193. | 5  | 22.05 | Площадь   |           |  |
| 194. | 6  | 23.05 | Подобные треугольники   |           |  |
| 195. | 7  | 24.05 | Окружность  |           |  |
| 196. | 8  | 24.05 | <b>Итоговая контрольная работа</b>                                      |           |  |
| 197. | 9  | 25.05 | Анализ контрольной работы. Коррекция знаний                             | <b>14</b> |  |
| 198. | 10 | 28.05 | Итоговое повторение   |           |  |
| 199. | 11 | 29.05 | Итоговое повторение   |           |  |
| 200. | 12 | 30.05 | Итоговое повторение   |           |  |
| 201. | 13 | 31.05 | Итоговое повторение   |           |  |
| 202. | 14 | 31.05 | Итоговое повторение   |           |  |
| 203. | 15 |       | Итоговое повторение   |           |  |
| 204. | 16 |       | Итоговое повторение   |           |  |
| 205. | 17 |       | Итоговое повторение   |           |  |
| 206. | 18 |       | Итоговое повторение   |           |  |
| 207. | 19 |       | Итоговое повторение   |           |  |
| 208. | 20 |       | Итоговое повторение   |           |  |
| 209. | 21 |       | Итоговое повторение   |           |  |
| 210. | 22 |       | Итоговое повторение   |           |  |

**Календарно – тематическое планирование.  
«Математика» 9 класс.**

Составил Чех Андрей Иванович

| №  | Даты   | Пункты учебника | Тема   |
|--|--------|-----------------|--|
| <b>Алгебра. «Квадратичная функция». (30 ч.)</b>                      |        |                 |  |
| 1.   | 01.09. | 1               | Функция. Повторение «Уравнения»  |
| 2.   | 04.09. | 1               | Функция. Область определения и область значений функции. Повторение «Выражения и преобразования» |
| 3.   | 06.09. | 1               | Функция. Область определения и область значений функции. Повторение «Неравенства»                |
| 4.   | 06.09. | 2               | Свойства функций. Повторение «Системы уравнений и неравенств»                                    |
| 5.   | 07.09. | 2               | Свойства функций.  |
| 6.   | 07.09. |                 | <b>Вводная контрольная работа.</b>   |
| 7.   | 08.09. | 3               | Квадратный трехчлен и его корни.   |
| 8.   | 11.09. | 4               | Выделение квадрата двучлена из трехчлена.  |
| 9.   | 13.09. | 4               | Разложение квадратного трехчлена на множители.   |
| 10.  | 13.09. | 1-4             | Разложение квадратного трехчлена на множители.   |
| 11.  | 14.09. | 5               | Функция $y = ax^2$ , её график и свойства.   |
| 12.  | 14.09. | 5               | Функция $y = ax^2$ , её график и свойства.   |
| 13.  | 15.09. | 6               | Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$ .  |
| 14.  | 18.09. | 6               | Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$ .  |
| 15.  | 20.09. | 6               | Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$ .  |
| 16.  | 20.09. | 6               | Построение графика квадратичной функции.   |
| 17.  | 21.09. | 7               | Построение графика квадратичной функции.   |
| 18.  | 21.09. | 7               | Построение графика квадратичной функции.   |
| 19.  | 22.09. | 7               | Построение графика квадратичной функции.   |
| 20.  | 25.09. | 8               | Функция $y = x^n$ .  |
| 21.  | 27.09. | 8               | Функция $y = x^n$ .  |
| 22.  | 27.09. | 9               | Корень $n$ – ой степени.   |
| 23.  | 28.09. | 9               | Корень $n$ – ой степени.   |
| 24.  | 28.09. | 9               | Решение задач «Квадратичная функция»   |
| 25.  | 29.09. | 10              | Дробно-линейная функция.   |
| 26.  | 02.10. | 11              | Степень с рациональным показателем.  |
| 27.  | 04.10. | 11              | Степень с рациональным показателем.  |
| 28.  | 04.10. | 11              | Степень с рациональным показателем.  |
| 29.  | 05.10. | 11              | Степень с рациональным показателем.  |
| 30.  | 05.10. | 5-11            | <b>Контрольная работа «Квадратичная функция».</b>  |
| <b>Геометрия. «Векторы». (14 ч.)</b>                                 |        |                 |  |
| 31.  | 06.10. |                 | Повторение курса 8 класса. Решение задач   |
| 32.  | 09.10. | 76              | Понятие вектора.   |
| 33.  | 11.10. | 77              | Длина (модуль) вектора. Равенство векторов.  |
| 34.  | 11.10. | 78-79           | Сумма двух векторов. Законы сложения векторов.   |
| 35.  | 12.10. | 79-80           | Правило параллелограмма  |
| 36.  | 12.10. | 81              | Сумма нескольких векторов.   |
| 37.  | 13.10. | 82              | Вычитание векторов.  |
| 38.  | 16.10. | 82              | Вычитание векторов.  |
| 39.  | 18.10. | 83              | Умножение вектора на число.  |
| 40.  | 18.10. | 83              | Решение задач по теме «Произведение вектора на число».   |
| 41.  | 19.10. | 83              | Решение задач по теме «Произведение вектора на число».   |
| 42.  | 19.10. | 84              | Применение векторов к решению задач.   |
| 43.  | 20.10. | 85              | Средняя линия трапеции.  |
| 44.  | 23.10. |                 | <b>Контрольная работа «Понятие вектора»</b>  |
| <b>Алгебра. «Уравнения и неравенства с одной переменной». (16 ч)</b> |        |                 |  |
| 45.  | 25.10. | 12              | Целое уравнение и его корни.   |
| 46.  | 25.10. | 12              | Решение целых уравнений разными методами.  |
| 47.  | 26.10. | 12              | Решение целых уравнений разными методами.  |

|  |        |       |   |
|--|--------|-------|---|
| 48.  | 26.10. | 13    | Дробные рациональные уравнения.   |
| 49.  | 27.10. | 13    | Дробные рациональные уравнения.   |
| 50.  | 08.11. | 13    | Дробные рациональные уравнения.   |
| 51.  | 08.11. | 14    | Решение неравенств второй степени с одной переменной.                         |
| 52.  | 09.11. | 14    | Решение неравенств второй степени с одной переменной.                         |
| 53.  | 09.11. | 14    | Решение неравенств второй степени с одной переменной.                         |
| 54.  | 10.11. | 15    | Решение неравенств методом интервалов.  |
| 55.  | 13.11. | 15    | Решение неравенств методом интервалов.  |
| 56.  | 15.11. | 15    | Решение неравенств методом интервалов.  |
| 57.  | 15.11. |       | Решение задач по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной»            |
| 58.  | 16.11. |       | Решение задач по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной»            |
| 59.  | 16.11. | 14-15 | <b>Контрольная работа «Уравнения и неравенства с одной переменной».</b>       |
| 60.  | 17.11. | 16    | Некоторые приемы решения целых уравнений.                                     |
| <b>Геометрия. «Метод координат». (12 ч.)</b>   |        |       |   |
| 61.  | 20.11. | 86    | Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.                           |
| 62.  | 22.11. | 87    | Координаты вектора.   |
| 63.  | 22.11. | 87    | Координаты вектора.   |
| 64.  | 23.11. | 88    | Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца.           |
| 65.  | 23.11. | 88    | Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца.           |
| 66.  | 24.11. | 89    | Простейшие задачи в координатах.  |
| 67.  | 27.11. | 89    | Простейшие задачи в координатах.  |
| 68.  | 29.11. | 90    | Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности.                           |
| 69.  | 29.11. | 91    | Уравнение окружности.   |
| 70.  | 30.11. | 92    | Уравнение прямой.   |
| 71.  | 30.11. | 91,92 | Уравнение окружности и прямой.  |
| 72.  | 01.12. |       | <b>Контрольная работа «Векторы. Метод координат»</b>                          |
| <b>Алгебра. «Уравнения и неравенства с двумя переменными». (22 ч.)</b>   |        |       |   |
| 73.  | 04.12. | 17    | Уравнение с двумя переменными и его график.                                   |
| 74.  | 06.12. | 17    | Уравнение с двумя переменными и его график.                                   |
| 75.  | 06.12. | 18    | Графический способ решения систем уравнений.                                  |
| 76.  | 07.12. | 18    | Графический способ решения систем уравнений.                                  |
| 77.  | 07.12. | 19    | Решение систем уравнений второй степени способом подстановки.                 |
| 78.  | 08.12. | 19    | Решение систем уравнений второй степени способом подстановки.                 |
| 79.  | 11.12. | 19    | Решение систем уравнений второй степени способом сложения.                    |
| 80.  | 13.12. | 20    | Решение систем уравнений второй степени различными способами.                 |
| 81.  | 13.12. | 20    | Решение систем уравнений второй степени различными способами.                 |
| 82.  | 14.12. | 20    | Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.                      |
| 83.  | 14.12. | 20    | Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.                      |
| 84.  | 15.12. | 20    | Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.                      |
| 85.  | 18.12. | 20    | Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.                      |
| 86.  | 20.12. | 21    | Неравенства с двумя переменными.  |
| 87.  | 20.12. | 21    | Решение неравенств второй степени с двумя переменными.                        |
| 88.  | 21.12. | 21    | Решение неравенств второй степени с двумя переменными.                        |
| 89.  | 21.12. | 22    | Системы неравенств с двумя переменными.                                       |
| 90.  | 22.12. | 22    | Системы неравенств с двумя переменными.                                       |
| 91.  | 25.12. | 22    | <b>Контрольная работа «Уравнения и неравенства с двумя переменными».</b>      |
| 92.  | 27.12. | 22    | Повторение: «Решение неравенств методом интервалов».                          |
| 93.  | 27.12. | 17-22 | Решение задач «Системы неравенств с двумя переменными».                       |
| 94.  | 11.01. | 23    | Некоторые приемы решения систем уравнений второй степени с двумя переменными. |
| <b>Геометрия. «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов» (16 ч.)</b> |        |       |   |
| 95.  | 11.01. | 93    | Синус, косинус, тангенс, котангенс. Основное тригонометрическое тождество.    |
| 96.  | 12.01. | 94    | Основное тригонометрическое тождество.  |
| 97.  | 15.01. | 95    | Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки.                   |
| 98.  | 17.01. | 95    | Решение задач по теме «Основное тригонометрическое тождество».                |

|   |         |           |   |
|---|---------|-----------|---|
|   |         |           | Формулы приведения».  |
| 99.   | 17.01.  | 96        | Теорема о площади треугольника.   |
| 100.  | 18.01.  | 96        | Решение задач «Теорема о площади треугольника».   |
| 101.  | 18.01.  | 97, 98    | Теорема синусов. Теорема косинусов.   |
| 102.  | 19.01.  | 99        | Решение треугольников.  |
| 103.  | 22.01.  | 99        | Решение треугольников.  |
| 104.  | 24.01.  | 99, 100   | Решение треугольников. Измерительные работы.  |
| 105.  | 24.01.  | 101       | Угол между векторами.   |
| 106.  | 25.01.  | 102       | Скалярное произведение векторов.  |
| 107.  | 25.01.  | 103, 104  | Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов.  |
| 108.  | 26.01.  |           | Решение задач по теме «Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов».                |
| 109.  | 29.01.  |           | Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника».  |
| 110.  | 31.01.  |           | <b>Контрольная работа «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов».</b>         |
| <b>Алгебра. «Арифметическая и геометрическая прогрессии». (15 ч.)</b> |         |           |   |
| 111.  | 31.01.  | 24.       | Последовательности.   |
| 112.  | 01.02.  | 25.       | Определение арифметической прогрессии. Формула $n$ – го члена арифметической прогрессии.                                |
| 113.  | 01.02.  | 25.       | Формула $n$ – го члена арифметической прогрессии.   |
| 114.  | 02.02.  | 25.       | Формула $n$ – го члена арифметической прогрессии.   |
| 115.  | 05.02.  | 26.       | Формула суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии.  |
| 116.  | 07.02.  | 26.       | Формула суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии.  |
| 117.  | 07.02.  | 26.       | Формула суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии.  |
| 118.  | 08.02.  |           | <b>Контрольная работа «Арифметическая прогрессия».</b>  |
| 119.  | 08.02.  | 27.       | Определение геометрической прогрессии. Формула $n$ – го члена геометрической прогрессии.                                |
| 120.  | 09.02.  | 27.       | Формула $n$ – го члена геометрической прогрессии.   |
| 121.  | 12.02.  | 27.       | Формула $n$ – го члена геометрической прогрессии.   |
| 122.  | 14.02.  | 28.       | Формула суммы $n$ первых членов геометрической прогрессии.  |
| 123.  | 14.02.  | 28.       | Формула суммы $n$ первых членов геометрической прогрессии.  |
| 124.  | 15. 02. |           | <b>Контрольная работа «Геометрическая прогрессия».</b>  |
| 125.  | 15. 02. |           | <b>Тест: «Геометрическая прогрессия»</b>  |
| <b>Геометрия. «Длина окружности и площадь круга». (13 ч.)</b>         |         |           |   |
| 126.  | 16.02.  | 105, 106. | Правильный многоугольник. Окружность, описанная около правильного многоугольника.                                       |
| 127.  | 19.02.  | 107.      | Окружность, вписанная в правильный многоугольник.   |
| 128.  | 21.02.  | 108.      | Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности.                  |
| 129.  | 21.02.  |           | Решение задач: «Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности». |
| 130.  | 22.02.  |           | Решение задач: «Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности». |
| 131.  | 22.02.  | 109       | Построение правильных многоугольников.  |
| 132.  | 26.02.  | 110       | Длина окружности.   |
| 133.  | 28.02.  | 111       | Площадь круга.  |
| 134.  | 28.02.  | 112       | Площадь кругового сектора   |
| 135.  | 01.03.  |           | Решение задач «Длина окружности. Площадь круга».  |
| 136.  | 01.03.  |           | Решение задач «Длина окружности. Площадь круга».  |
| 137.  | 02.03.  |           | Решение задач «Длина окружности. Площадь круга».  |
| 138.  | 05.03.  |           | <b>Контрольная работа «Длина окружности и площадь круга».</b>   |
| <b>Алгебра. «Элементы статистики и теории вероятностей». (15 ч.)</b>  |         |           |   |
| 139.  | 07.03.  | 30.       | Примеры комбинаторных задач.  |
| 140.  | 07.03.  | 30.       | Комбинаторное правило умножения.  |
| 141.  | 12.03.  | 31.       | Перестановки.   |
| 142.  | 14.03.  | 31.       | Решение задач «Перестановки».   |

|   |        |          |   |
|---|--------|----------|---|
| 143.  | 14.03. | 32.      | Размещения.   |
| 144.  | 15.03. | 32.      | Решение задач «Размещения».   |
| 145.  | 15.03. | 33.      | Сочетания.  |
| 146.  | 16.03. |          | Комбинаторные задачи на нахождение числа перестановок из $n$ элементов, сочетаний и размещений из $n$ элементов по $k$ ( $k \leq n$ ) |
| 147.  | 19.03. | 34       | Относительная частота случайного события.   |
| 148.  | 21.03. | 35       | Вероятность случайного события.   |
| 149.  | 21.03. | 35       | Классическое и геометрическое определения вероятности.  |
| 150.  | 22.03. |          | Комбинаторные методы решения вероятностных задач  |
| 151.  | 22.03. |          | Решение задач по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»  |
| 152.  | 23.03. |          | <b>Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»</b>  |
| 153.  | 02.04. | 36       | Сложение и умножение вероятностей.  |
| <b>Геометрия. «Движения». (7 ч.)</b>                            |        |          |   |
| 154.  | 04.04. | 113.     | Отображение плоскости на себя.  |
| 155.  | 04.04. | 114.     | Понятие движения.   |
| 156.  | 05.04. | 115.     | Наложения и движение.   |
| 157.  | 05.04. | 116.     | Параллельный перенос.   |
| 158.  | 06.04. | 117.     | Поворот.  |
| 159.  | 09.04. |          | Решение задач «Движения»  |
| 160.  | 11.04. |          | <b>Контрольная работа «Движения».</b>   |
| <b>Геометрия. «Начальные сведения из стереометрии». (13 ч.)</b> |        |          |   |
| 161.  | 11.04. | 118,119. | Предмет стереометрии. Многогранник.   |
| 162.  | 12.04. | 118,119. | Построение сечений  |
| 163.  | 12.04. | 120.     | Призма.   |
| 164.  | 13.04. | 121.     | Параллелепипед.   |
| 165.  | 16.04. | 122,123. | Объем тела. Свойства прямоугольного параллелепипеда.  |
| 166.  | 18.04. | 124.     | Пирамида.   |
| 167.  | 18.04. | 124.     | Пирамида.   |
| 168.  | 19.04. | 125      | Цилиндр.  |
| 169.  | 19.04. | 126.     | Конус.  |
| 170.  | 20.04. | 126.     | Конус.  |
| 171.  | 23.04. | 127.     | Сфера. Шар.   |
| 172.  | 25.04. |          | Об аксиомах планиметрии.  |
| 173.  | 25.04. |          | Решение задач «Начальные сведения из стереометрии»  |
| <b>Итоговое повторение</b>                                      |        |          |   |
| <b>Алгебра. (15 ч.)</b>   |        |          |   |
| 174.  | 26.04. |          | Нахождение значения числового выражения. Проценты   |
| 175.  | 26.04. |          | Значение выражения, содержащего степень и арифметический корень. Прогрессии.  |
| 176.  | 27.04. |          | Вычисления по формулам комбинаторики и теории вероятностей  |
| 177.  | 28.04. |          | Тождественные преобразования рациональных алгебраических выражений.   |
| 178.  | 03.05. |          | Тождественные преобразования дробно-рациональных и иррациональных выражений.  |
| 179.  | 03.05. |          | Линейные, квадратные, биквадратные уравнения.   |
| 180.  | 04.05. |          | Дробно-рациональные уравнения.  |
| 181.  | 07.05. |          | Решение текстовых задач на составление уравнений.   |
| 182.  | 10.05. |          | Решение текстовых задач на составление систем уравнений.  |
| 183.  | 10.05. |          | Неравенства и системы неравенств с одной переменной второй степени.   |
| 184.  | 11.05. |          | Функция, ее свойства и график.  |
| <b>Геометрия. (16 ч.)</b>                                       |        |          |   |
| 185.  | 14.05. |          | Повторение «Треугольник»  |
| 186.  | 16.05. |          | Повторение «Треугольник»  |
| 187.  | 16.05. |          | Повторение «Окружность»   |
| 188.  | 17.05. |          | Повторение «Окружность»   |
| 189.  | 17.05. |          | Повторение. «Четырехугольники, многоугольники»  |



|      |        |  |   |
|------|--------|--|---|
| 190. | 18.05. |  | Повторение. «Четырехугольники, многоугольники»  |
| 191. | 21.05. |  | Повторение. «Четырехугольники, многоугольники»  |
| 192. | 23.05. |  | <b>Итоговая контрольная работа «Математика»</b> |
| 193. | 23.05. |  | <b>Итоговая контрольная работа «Математика»</b> |
| 194. | 24.05. |  | Повторение. «Четырехугольники, многоугольники»  |
| 195. | 24.05. |  | Повторение «Векторы, метод координат, движения» |
| 196. | 25.05. |  | Повторение «Векторы, метод координат, движения» |
| 197. |        |  |   |
| 198. |        |  |   |
| 199. |        |  |   |
| 200. |        |  |   |
| 201. |        |  |   |
| 202. |        |  |   |
| 203. |        |  |   |
| 204. |        |  |   |