

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Лицей №28 имени Н.А. Рябова» г. Тамбова**

Рассмотрена на заседании  
МО учителей математики информатики  
и физики  
протокол № 1 от 28.08.2020 г.

Утверждено  
приказом директора МАОУ  
«Лицей № 28 имени Н.А.Рябова»  
№ 202 от 31.08.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована  
к утверждению на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1 от 28.08.2020 г.

**Рабочая программа  
по математике  
для 5-9 классов**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике реализуется на основе следующих документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования;
2. Рабочая программа по математике предметной линии учебников «Сферы» 5-6 классы, авторы: Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова и др. (М.: Просвещение, 2014);
3. Сборник рабочих программ. 5-6 классы: пособие для учителей общеобразовательных учреждений, сост. Т.А. Бурмистрова (М.: Просвещение, 2014);
4. Алгебра. Сборник рабочих программ. 7-9 классы: пособие для учителей общеобразовательных учреждений, сост. Т.А. Бурмистрова (М.: Просвещение, 2017);
5. Геометрия. Сборник рабочих программ. 7-9 классы: пособие для учителей общеобразовательных учреждений, сост. Т.А. Бурмистрова (М.: Просвещение, 2017).

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его уровнях.

Настоящая программа по математике для основной школы является логическим продолжением программы для начальной школы и составляет вместе с ней описание непрерывного школьного курса математики.

В основе построения данного курса лежит идея гуманизации обучения, соответствующая современным представлениям о целях школьного образования и уделяющая особое внимание личности ученика, его интересам и способностям. Предлагаемый курс позволяет обеспечить формирование как предметных умений, так и универсальных учебных действий школьников, а также способствует достижению определённых во ФГОС личностных результатов, которые в дальнейшем позволят учащимся применять полученные знания и умения для решения различных жизненных задач.

Рабочая программа выполняет *информационно-методическую функцию*, которая позволяет получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития, учащихся средствами данного учебного предмета;

*организационно-планирующую функцию*, которая предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определения количественных и качественных характеристик на каждом из этапов.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Содержание математического образования в основной школе формируется на основе фундаментального ядра школьного математического образования. В программе оно представлено в виде совокупности содержательных разделов, конкретизирующих соответствующие блоки фундаментального ядра применительно к основной школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения в основной школе, а также даёт его распределением между 5 и 6 классами.

В данной программе курс 5–6 классов представлен как арифметико-геометрический с включением элементов алгебры. Кроме того, к нему отнесено начало изучения вероятно-статистической линии, а также элементов раздела «Логика и множества», «Математика в историческом развитии», что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные разделы содержания математического образования на данной ступени обучения.

Содержание раздела «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения математики и смежных предметов, способствует развитию их логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Развитие понятия о числе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием первичных представлений о действительном числе. Параллельно на доступном для учащихся данного возраста уровне в курсе представлена научная идея – расширение понятия числа.

Содержание раздела «Алгебра» направлено на формирование у учащихся математического аппарата для решения задач их разных разделов математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира. Преобразование символьных форм вносит специфический вклад в развитие воображения учащихся, их способностей к математическому творчеству. Этот материал более высокого, нежели арифметика, уровня абстракции. Его изучение решает целый ряд задач методологического, мировоззренческого, личностного характера, но и в то же время требует определённого уровня интеллектуального развития. Поэтому в курсе 5-6 классов представлены только начальные, базовые алгебраические понятия, и они играют роль своего рода мостика между арифметикой и алгеброй, назначение которого можно образно описать так: от чисел к буквам.

Раздел «Вероятность и статистика» – обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим для формирования у учащихся умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятный характер многих реальных зависимостей, проводить простейшие вероятностные расчеты. Для курса 5–6 классов выделены следующие вопросы: формирование умений работать с информацией, представленной в форме таблиц и диаграмм, первоначальных знаний о приёмах сбора представления информации, первое знакомство с комбинаторикой, решение комбинаторных задач.

Цель содержания раздела «Геометрия» – развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур на плоскости. Этот этап изучения геометрии осуществляется на наглядно-практическом уровне, при этом большая роль отводится опыту, эксперименту. Учащиеся знакомятся с геометрическими фигурами и базовыми конфигурациями, овладевают некоторыми приёмами построения, открывают их свойства, применяют эти свойства при решении задач конструктивного и вычислительного характера.

Особенностью раздела «Логика и множества» является то, что представленный в нем материал изучается и используется распределено – в ходе рассмотрения различных разделов курса. Материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Раздел «Математика в историческом развитии» предназначен для формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения. Его элементы представлены и в содержании курса 5-6 классов. Назначение этого материала состоит в создании гуманитарного, культурно-исторического фона при рассмотрении проблематики основного содержания.

Математическое образование в 7-9 классах состоит из алгебры, геометрии и элементов статистики. В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале.

Организация преподавания математики в химико-биологическом лицее направлена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов (физики, химии, биологии), окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значения математики как универсального языка для познания моделей, процессов и явлений реального мира.

Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству, формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Изучение основ комбинаторики позволит учащимся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. 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 геометрии в 7-9 классах необходимо 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. При обучении геометрии формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения геометрии школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса геометрии является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты геометрических умозаключений и принятые в геометрии правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым геометрия занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию геометрических форм, усвоению понятия симметрии, геометрия вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает и развивает их пространственные представления.

## **Цели обучения**

Обучение математике в основной школе направлено на достижение следующих целей:

### ***в направлении личностного развития:***

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

### ***в метапредметном направлении:***

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

### ***в предметном направлении:***

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- развитие умений работать с учебным математическим текстом, точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о пространственных телах;
- формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире, о простейших вероятностных моделях;
- развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках и анализировать ее.

## **Задачи обучения:**

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на решение следующих задач:

- *приобретение* математических знаний и умений;
- *овладение* обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;
- *освоение* компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной,
- личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора.

## МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный (образовательный) план на изучение математики в 5-9 классах отводит 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 850 часов.

Согласно учебному плану в 5–6 классах изучается предмет «Математика» (интегрированный предмет), который включает в себя арифметический материал, элементы алгебры и геометрии, а также элементы вероятностно-статистической линии. В 7-9 классах изучаются предметы «Алгебра» (включает некоторые вопросы арифметики, развивающие числовую линию 5-6 классов, алгебраический материал, элементарные функции) и «Геометрия» (евклидова геометрия, элементы векторной алгебры).

Распределение учебного времени между этими предметами:

Класс	Предмет	Количество часов в неделю/год
5 класс	Математика	5/170
6 класс	Математика	5/170
7 класс	Алгебра	3/102
	Геометрия	2/68
8 класс	Алгебра	3/102
	Геометрия	2/68
9 класс	Алгебра	3/102
	Геометрия	2/68

## **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Изучение математики в 5-9 классах дает возможность обучающимся достичь следующих результатов обучения:

### ***в личностном направлении:***

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

### ***в метапредметном направлении:***

- первоначальные представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем и задач, и представлять ее в нужной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательства;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

### ***в предметном направлении:***

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;

- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- умение распознавать виды математических утверждений (аксиомы, определения, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком математики, приемами выполнения тождественных преобразований числовых и буквенных выражений, решения уравнений, умение использовать систему координат на плоскости для интерпретации уравнений, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из разделов курса;
- умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, а также приводимые к ним уравнения, неравенства, системы; применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- умение работать с геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне – о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- умение измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.



## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### АРИФМЕТИКА

Натуральные числа. Натуральный ряд. Десятичная система счисления. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий.

Степень с натуральным показателем.

Числовые выражения, значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях, использование скобок. Решение текстовых задач арифметическим способом. Делители и кратные. Свойства и признаки делимости. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Деление с остатком.

Дроби. Обыкновенная дробь. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части.

Десятичная дробь. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

Проценты; нахождение процента от величины и величины по ее проценту. Отношение; выражение отношения в процентах.

Решение текстовых задач арифметическим способом.

Рациональные числа. Положительные и отрицательные числа, модуль числа. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел; рациональное число как отношение  $m/n$ , где  $m$  — целое число,  $n$  — натуральное. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства арифметических действий. Координатная прямая; изображение чисел точками координатной прямой.

Действительные числа. Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.

Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел.

Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел.

Измерения, приближения, оценки. Единицы измерения длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Приближённое значение величины. Округление натуральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценка результатов вычислений.

### АЛГЕБРА

Алгебраические выражения. Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочленов на множители. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства.

Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств.

Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.

Уравнения. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений. Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней. Решение дробно-рациональных уравнений.

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными, примеры решения уравнений в целых числах.

Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными. Неравенства. Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Системы неравенств с одной переменной.

## **ФУНКЦИИ**

Основные понятия. Зависимости между величинами. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.

Числовые функции. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, её график и свойства. Квадратичная функция, её график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства.

Числовые последовательности. Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой  $n$ -го члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$ -х членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

## **ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**

Описательная статистика. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании. Случайные события и вероятность. Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.

Комбинаторика. Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

## **ГЕОМЕТРИЯ**

Наглядная геометрия. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники.

Изображение геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.

Длина отрезка, ломаной. Периметр многоугольника. Единицы измерения длины. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины.

Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника и площадь квадрата. Приближенное измерение площадей фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры.

Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры разверток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур.

Геометрические фигуры. Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.

Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от  $0$  до  $180^\circ$ ; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника.

Четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции.

Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный угол, вписанный угол; величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трем сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на  $n$  равных частей.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

Измерение геометрических величин. Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.

Длина окружности, число  $\pi$ ; длина дуги окружности.

Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

Координаты. Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Векторы. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

## ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

Теоретико-множественные понятия. Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

Элементы логики. Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если ..., то ..., в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.

## МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа. Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Появление отрицательных чисел и нуля. Л. Магницкий. Л. Эйлер.

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа.

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма и Б. Паскаль. Я. Бернулли. А. Н. Колмогоров

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>5 класс (170 ч)</b>		
Повторение курса математики начальной школы	7	Уметь складывать, вычитать, умножать, делить натуральные числа. Решать уравнения, текстовые задачи.
ГЛАВА I. Линии	8	Различать на рисунках и чертежах замкнутые и незамкнутые линии, точку, прямую, отрезок, луч, ломаную. Измерять длину отрезка, ломаной. С помощью линейки строить отрезки по заданной длине. Сравнить отрезки. Строить окружность заданного радиуса, распознавать ее элементы, пользоваться циркулем.
ГЛАВА II. Натуральные числа	12	Верно использовать в речи термины – цифра и число. Называть разряды и классы в записи натурального числа. Описывать свойства натурального ряда. Сравнить натуральные числа. Читать и записывать неравенства. Чертить координатную прямую. Изображать числа точками на координатной прямой, находить координаты отмеченной точки. Округлять натуральные числа, выполнять задания на прикидку и оценку результата. Решать комбинаторные задачи путем статистического перебора вариантов.
ГЛАВА III. Действия с натуральными числами	18	Называть компоненты действий сложения, вычитания, умножения, деления. Записывать с помощью букв свойства нуля при сложении, вычитании, умножении, делении. Применять взаимосвязь сложения и вычитания, умножения и деления для нахождения неизвестных компонентов этих действий, для самопроверки при выполнении вычислений. Решать текстовые задачи на сложение, вычитание, умножение, деление. Записывать произведение одинаковых множителей в виде степени. Вычислять значения степеней, значения числовых выражений, содержащих квадраты и кубы натуральных чисел. Переформулировать условие; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию.
ГЛАВА IV. Использование свойств действий при вычислениях	10	Записывать свойства арифметических действий с помощью букв. Формулировать правила преобразования числовых выражений на основе свойств сложения и умножения. Использовать свойства действий для группировки слагаемых в сумме и множителей в произведении, комментировать свои действия. Раскрывать скобки в произведении и выносить в сумме общий множитель за скобки. Применять разнообразные приемы рационализации вычислений, записывая соответствующую цепочку равенств. Решать задачи на части, на уравнивания.
ГЛАВА V. Углы и многоугольники	8	Распознавать на чертежах, рисунках и моделях прямые, острые, тупые и развернутые углы. Измерять и сравнивать величины углов. Распознавать многоугольники на чертежах, рисунках, находить их аналоги в окружающем мире. Моделировать многоугольники, вычислять их периметры.
ГЛАВА VI. Делимость чисел	16	Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел, использовать соответствующие обозначения. Формулировать определения простого и составного числа, приводить примеры простых и составных чисел. Выполнять разложение простого числа на простые множители. Формулировать свойства суммы и произведения, доказывать утверждения, обращаясь к соответствующим формулировкам.

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		Конструировать математические утверждения с помощью связки «если ..., то ...». Применять признаки делимости.
ГЛАВА VII. Треугольники и четырехугольники	6	Распознавать треугольники на чертежах и рисунках, приводить примеры аналогов этой фигуры в окружающем мире. Находить периметр треугольников, прямоугольников. Вычислять площади квадратов и прямоугольников. Решать задачи на нахождение периметров и площадей квадратов и прямоугольников.
ГЛАВА VIII. Дроби	20	Записывать и читать обыкновенные дроби. Соотносить дроби и точки на координатной прямой. Формулировать, записывать с помощью букв основное свойство обыкновенной дроби, преобразовывать дроби. Решать текстовые задачи с опорой на смысл понятия дроби. Применять дроби для выражения единиц измерения длины, массы, времени в более крупных единицах. Применять различные приемы сравнения дробей с разными знаменателями, выбирая наиболее подходящий прием в зависимости от конкретной ситуации.
ГЛАВА IX. Действия с дробями	39	Моделировать сложение и вычитание дробей с помощью реальных объектов, рисунков, схем. Формулировать и записывать с помощью букв правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. Выполнять сложение и вычитание смешанных дробей. Объяснять прием выделения целой части из неправильной дроби, представления смешанной дроби в виде неправильной и выполнять соответствующие записи. Формулировать и записывать с помощью букв правило умножения дробей. Выполнять умножение дробей, умножение дроби на натуральное число и на смешанную дробь. Формулировать и записывать с помощью букв свойство взаимно обратных дробей, правило деления дробей. Решать задачи на нахождение части целого и целого по его части, опираясь на смысл понятия дроби, либо используя общий прием (умножение или деление на соответствующую дробь). Решать задачи на совместную работу. Использовать прием решения задач на совместную работу для решения задач на движение. Вычислять значения числовых выражений, содержащих дроби. Применять свойства арифметических действий для рационализации вычислений.
ГЛАВА X. Многогранники	10	Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире многогранники. Читать проекционные изображения пространственных тел: распознавать видимые и невидимые ребра, грани, вершины. Выражать одни единицы измерения объема через другие. Выбирать единицы измерения объемов в зависимости от ситуации.
ГЛАВА XI. Таблицы и диаграммы	7	Знакомиться с различными видами таблиц. Анализировать готовые таблицы; сравнивать между собой данные, характеризующие некоторые явления или процессы. Чертить и строить диаграммы. Выполнять сбор информации в несложных случаях; заполнять простые таблицы, следуя инструкции.
Итоговое повторение	8	Сравнивать и упорядочивать натуральные числа и обыкновенные дроби. Округлять натуральные числа. Вычислять значения числовых выражений, содержащих натуральные числа и дроби, квадрат и куб числа. Применять разнообразные приемы рационализации вычислений. Решать задачи, связанные с делимостью чисел. Решать текстовые задачи арифметическим способом на разнообразные зависимости между величинами. Использовать приемы решения задач на нахождение части целого, целого по его части. Выражать одни единицы измерения через другие.
Резерв времени	1	

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>6 класс (170 ч)</b>		
Повторение курса математики 5 класса	6	Уметь складывать, вычитать, умножать, делить натуральные числа и дроби. Решать уравнения, текстовые задачи.
<b>ГЛАВА I. Дроби и проценты</b>	19	Оперирование понятием обыкновенной дроби и всех действий с ней; умение решать основные задачи на дроби; формирование умения выражать проценты в дробях и дроби в процентах; умение решать задачи на нахождение нескольких процентов величины, на увеличение (уменьшение) величины на несколько процентов; применение понятия процента в практических ситуациях; формирование умений владеть способами представления информации в виде таблиц и диаграмм; формирование умений проводить несложные практически расчёты (включающие вычисления с процентами, использование прикидки и оценки).
<b>ГЛАВА II. Прямые на плоскости и в пространстве</b>	8	Оперирование понятиями пересекающиеся прямые и параллельные прямые, расстояние от точки до прямой, расстояние от точки до фигуры, вертикальные углы; умение находить углы, образованные пересекающимися прямыми; распознавание вертикальных и смежных углов; приобретение навыков изображения вертикальных и смежных углов.
<b>ГЛАВА III. Десятичные дроби</b>	9	Овладение базовым понятийным аппаратом по теме «Десятичные дроби»; овладение навыками сравнения десятичных дробей, представления обыкновенной дроби в виде десятичной и наоборот; формирование умения использовать в работе с величинами десятичные дроби.
<b>ГЛАВА IV. Действия с десятичными дробями</b>	26	Овладение базовым понятийным аппаратом арифметических действий с десятичными дробями; конструировать алгоритмы действий с десятичными дробями; иллюстрировать примерами изучаемые правила; овладение навыками вычислений с десятичными дробями; формирование умения решать текстовые задачи арифметическим способом, используя различные стратегии и способы рассуждения; выполнять прикидку и оценку результатов действий с десятичными дробями; использовать десятичные дроби для перехода от одних единиц измерения к другим; сопоставлять различные способы представления обыкновенной дроби в виде десятичной; округлять десятичные дроби «по смыслу» и по правилу; находить десятичные приближения обыкновенных дробей; решать задачи на нахождение части, выраженной десятичной дробью, и числа по части, выраженной десятичной дробью.
<b>ГЛАВА V. Окружность</b>	9	Усвоение на наглядном уровне знаний о взаимном расположении прямой и окружности, свойствах касательной к окружности; приобретение навыков изображения взаимного расположения прямой и окружности, двух окружностей; умение формулировать утверждения о взаимном расположении прямой и окружности, двух окружностей; формирование умения строить касательную к окружности.
<b>ГЛАВА VI. Отношения и проценты</b>	17	Владение базовым понятийным аппаратом, связанным с понятием процента, отношения; приобретение опыта решения задач на деление чисел и величин в данном отношении и использования масштаба в задачах практического содержания; умение проводить несложные практические вычисления с процентами, использование прикидки и оценки; формирование умения составлять отношения для решения задач практического характера; выражать отношение в процентах; решать задачи практического содержания на масштаб; строить копии фигур в заданном масштабе; решать задачи на проценты.

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p style="text-align: center;"><b>ГЛАВА VII.</b> Выражения. Формулы. Уравнения</p>	15	<p>Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; знакомство с формулами длины окружности, площади круга, объёма шара; использование букв для записи общих утверждений, формул, выражений, уравнений; формирование умения оперировать понятием «буквенное выражение»; формирование умения выполнять числовые подстановки в буквенные формулы и находить значения величины, для которой составлена формула; сравнивать числовые значения буквенных выражений; находить допустимые значения букв в выражении; вычислять значения буквенных выражений при данных значениях букв; выражать из формулы одну величину через другую; решать уравнения на основе зависимостей между компонентами действий.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ГЛАВА VIII.</b> Симметрия</p>	8	<p>Знакомство с идеями симметрии; усвоение на наглядном уровне знаний об осевой и центральной симметрии; умение распознавать симметричные фигуры; умение изображать симметричные фигуры; умение проводить ось симметрии; умение находить центр симметрии фигуры, конфигурации; умение конструировать фигуры, симметричные данной; строить фигуру, симметричную данной относительно точки; исследовать свойства симметричных фигур, используя эксперимент, наблюдение, моделирование.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ГЛАВА IX.</b> Целые числа</p>	13	<p>Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания главы; владение навыками вычислений с положительными и отрицательными числами; сопоставлять свойства ряда натуральных чисел и ряда целых чисел; сравнивать и упорядочивать целые числа; изображать целые числа точками на координатной прямой; использовать координатную прямую как наглядную опору при решении задач на сравнение целых чисел; вычислять арифметические действия с целыми числами; формулировать правила знаков при умножении и делении целых чисел, иллюстрировать их примерами; записывать на математическом языке равенства, выражающие свойства целых чисел; вычислять значения буквенных выражений при заданных целых значениях букв.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ГЛАВА X.</b> Рациональные числа</p>	17	<p>Владение базовым понятийным аппаратом по теме «Рациональные числа»; владение навыками вычислений с рациональными числами; изображать рациональные числа точками координатной прямой; строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам, определять координаты точек; проводить несложные исследования, связанные с взаимным расположением точек на координатной плоскости; понимать и применять геометрический смысл понятия модуля числа; определять модуль рационального числа; сравнивать и упорядочивать рациональные числа; формулировать правила действий с рациональными числами; выполнять числовые подстановки в простейшие буквенные выражения, находить соответствующие их значения.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ГЛАВА XI.</b> Многоугольники и многогранники</p>	9	<p>Приобретение навыков изображения параллелограмма, правильных многоугольников; исследовать и описывать свойства параллелограмма, правильных многоугольников, треугольников; распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире правильные многоугольники, правильные многогранники; моделировать правильные многогранники из развёрток; выполнять измерения и вычислять площади параллелограммов и треугольников; решать задачи на нахождение площадей параллелограммов и треугольников.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ГЛАВА XII.</b> Множества.</p>	8	<p>Умение решать простейшие комбинаторные задачи перебором возможных вариантов и использованием правила умножения; обсуждать соотношение между основными числовыми</p>



Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Комбинаторика		множествами; записывать на символическом языке соотношения между множествами и приводить примеры различных вариантов их перевода на русский язык; формулировать определения объединения и пересечения множеств, иллюстрировать эти понятия с помощью кругов Эйлера.
Итоговое повторение	6	Сравнивать и упорядочивать десятичные дроби; представлять обыкновенные дроби в виде десятичных; выполнять действия с дробными числами; решать задачи на движение, содержащие данные, выраженные дробными числами; представлять доли величины в процентах; сравнивать и упорядочивать положительные и отрицательные числа; отмечать точки на координатной плоскости, находить координаты отмеченных точек.
<b>7 класс</b>		
<b>Алгебра (102 ч)</b>		
Повторение курса математики 6 класса	6	Уметь складывать, вычитать, умножать, делить натуральные числа и дроби. Решать уравнения, текстовые задачи.
ГЛАВА I. Выражения. Тождества. Уравнения	22	Находить значения числовых выражений, а также выражений с переменными при указанных значениях переменных. Использовать знаки $>$ , $<$ , $\geq$ , $\leq$ , читать и составлять двойные неравенства. Выполнять простейшие преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки в сумме или разности выражений. Решать уравнения вида $ax = b$ при различных значениях $a$ и $b$ , а также несложные уравнения, сводящиеся к ним. Использовать аппарат уравнений для решения текстовых задач, интерпретировать результат. Использовать простейшие статистические характеристики (среднее арифметическое, размах, мода, медиана) для анализа ряда данных в несложных ситуациях
ГЛАВА II. Функции	11	Вычислять значения функции, заданной формулой, составлять таблицы значений функции. По графику функции находить значение функции по известному значению аргумента и решать обратную задачу. Строить графики прямой пропорциональности и линейной функции, описывать свойства этих функций. Понимать, как влияет знак коэффициента $k$ 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 $y = kx + b$ . Интерпретировать графики реальных зависимостей, описываемых формулами вида $y = kx$ , где $k \neq 0$ и $y = kx + b$
ГЛАВА III. Степень с натуральным показателем	12	Вычислять значения выражений вида $a^n$ , где $a$ — произвольное число, $n$ — натуральное число, устно и письменно, а также с помощью калькулятора. Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночленов в степень. Строить графики функций $y = x^2$ и $y = x^3$ . Решать графически уравнения $x^2 = kx + b$ , $x^3 = kx + b$ , где $k$ и $b$ — некоторые числа
ГЛАВА IV. Многочлены	16	Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Выполнять сложение и вычитание многочленов, умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен. Выполнять разложение многочленов на множители, используя вынесение множителя за скобки и способ группировки. Применять действия с многочленами при решении разнообразных задач, в частности при решении текстовых задач с

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		помощью уравнений
ГЛАВА V. Формулы сокращенного умножения	17	Доказывать справедливость формул сокращённого умножения, применять их в преобразованиях целых выражений в многочлены, а также для разложения многочленов на множители. Использовать различные преобразования целых выражений при решении уравнений, доказательстве тождеств, в задачах на делимость, в вычислении значений некоторых выражений с помощью калькулятора
ГЛАВА VI. Системы линейных уравнений	11	Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными. Находить путём перебора целые решения линейного уравнения с двумя переменными. Строить график уравнения $ax + by = c$ , где $a \neq 0$ или $b \neq 0$ . Решать графическим способом системы линейных уравнений с двумя переменными. Применять способ подстановки и способ сложения при решении систем линейных уравнений с двумя переменными. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений. Интерпретировать результат, полученный при решении системы
Итоговое повторение	7	Повторить ранее изученный материал по темам: «Линейные уравнения», «Системы линейных уравнений», «Решение текстовых задач», «Формулы сокращенного умножения», «Функции и их графики»
<b>Геометрия (68 ч)</b>		
ГЛАВА I. Начальные геометрические сведения	11	Объяснять, что такое отрезок, луч, угол, какие фигуры называются равными, как сравниваются и измеряются отрезки и углы, что такое градус и градусная мера угла, какой угол называется прямым, тупым, острым, развёрнутым, что такое середина отрезка и биссектриса угла, какие углы называются смежными и какие вертикальными; формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов; объяснять, какие прямые называются перпендикулярными; формулировать и обосновывать утверждение о свойстве двух прямых, перпендикулярных к третьей; решать задачи, связанные с простейшими фигурами
ГЛАВА II. Треугольники	17	Объяснять, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, стороны, углы и периметр треугольника, какой треугольник называется равнобедренным и какой равносторонним, какие треугольники называются равными; изображать и распознавать на чертежах треугольники и их элементы; формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников; объяснять, что называется перпендикуляром, проведённым из данной точки к данной прямой; формулировать и доказывать теорему о перпендикуляре к прямой; объяснять, какие отрезки называются медианой, биссектрисой и высотой треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах равнобедренного треугольника; решать задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника; формулировать определение окружности; решать простейшие задачи на построение (построение угла, равного данному, построение биссектрисы угла, построение перпендикулярных прямых, построение середины отрезка) и более сложные задачи, использующие указанные простейшие
ГЛАВА III. Параллельные прямые	12	Формулировать определение параллельных прямых; объяснять с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие односторонними и какие соответственными; формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки параллельности

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		двух прямых; объяснять, что такое аксиомы геометрии и какие аксиомы уже использовались ранее; формулировать аксиому параллельных прямых и выводить следствия из неё; формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельных прямых, обратные теоремам о признаках параллельности, связанных с накрест лежащими, соответственными и односторонними углами, в связи с этим объяснять, что такое условие и заключение теоремы, какая теорема называется обратной по отношению к данной теореме; объяснять, в чём заключается метод доказательства от противного: формулировать и доказывать теоремы об углах с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с параллельными прямыми
ГЛАВА IV. Соотношения между сторонами и углами треугольника	20	Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника и её следствие о внешнем угле треугольника, проводить классификацию треугольников по углам; формулировать и доказывать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника (прямое и обратное утверждения) и следствия из неё, теорему о неравенстве треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах прямоугольных треугольников (прямоугольный треугольник с углом $30^\circ$ , признаки равенства прямоугольных треугольников); формулировать определения расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми; решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника и расстоянием между параллельными прямыми, при необходимости проводить по ходу решения дополнительные построения, сопоставлять полученный результат с условием задачи, в задачах на построение исследовать возможные случаи
Итоговое повторение	7	Повторить ранее изученный материал по темам: «Начальные геометрические сведения», «Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник», «Параллельные прямые», «Соотношения между сторонами и углами треугольника», «Задачи на построение»
Резерв времени	1	
<b>8 класс</b>		
<b>Алгебра (102 ч)</b>		
Повторение курса алгебры 7 класса	5	Формулировать основные определения и свойства по темам курса алгебры 7 класса. Уметь работать с многочленами, решать уравнения и их системы, составлять уравнения по условию задачи
Глава I. Рациональные дроби	25	Формулировать основное свойство рациональной дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей, а также возведение дроби в степень. Выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества. Знать свойства функции $y=k/x$ , где $k \neq 0$ , и уметь строить её график. Использовать компьютер для исследования положения графиков в координатной плоскости в зависимости от $k$
Глава II. Квадратные корни	21	Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения арифметических квадратных корней, используя при необходимости калькулятор. Доказывать теоремы о корне из произведения и дроби. Освобождаются от

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		иррациональности в знаменателях дробей. Выносить множитель за знак корня и вносить множитель под знак корня. Использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул.
Глава III. Квадратные уравнения	21	Решать квадратные уравнения. Находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета. Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам. Решать дробные рациональные уравнения, сводя решение таких уравнений к решению линейных и квадратных уравнений с последующим исключением посторонних корней. Решать текстовые задачи, используя квадратные и дробные уравнения
Глава IV. Неравенства	13	Формулировать и доказывать свойства числовых неравенств. Использовать аппарат неравенств для оценки погрешности и точности приближения. Находить пересечение и объединение множеств, в частности числовых промежутков. Решать линейные неравенства. Решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств
Глава V. Степень с целым показателем. Элементы статистики	10	Знать определение и свойства степени с целым показателем. Применять свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразовании выражений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов, гистограмм
Итоговое повторение	6	Повторить ранее изученный материал по темам: «Рациональные дроби», «Квадратные корни», «Квадратные уравнения», «Неравенства. Степень с целым показателем»
Резерв времени	1	
<b>Геометрия (68 ч)</b>		
Повторение курса геометрии 7 класса	2	Повторить изученный в 7 классе материал по темам: «Треугольник. Признаки равенства треугольников», «Параллельные прямые»
ГЛАВА V. Четырёхугольники	14	Объяснять, что такое ломаная, многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали, изображать и распознавать многоугольники на чертежах; показывать элементы многоугольника, его внутреннюю и внешнюю области; формулировать определение выпуклого многоугольника; изображать и распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники; формулировать и доказывать утверждения о сумме углов выпуклого многоугольника и сумме его внешних углов; формулировать и доказывать утверждения об их свойствах и признаках; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с этими видами четырёхугольников; объяснять, какие две точки называются симметричными относительно прямой (точки), в каком случае фигура называется симметричной относительно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой (центральной) симметрией.
ГЛАВА VI. Площадь	14	Объяснять, как производится измерение площадей многоугольников, какие многоугольники называются равновеликими и какие равносторонними; формулировать основные свойства площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; формулировать и доказывать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; формулировать и доказывать теорему Пифагора и обратную ей; выводить формулу

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		Герона для площади треугольника; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора
ГЛАВА VII. Подобные треугольники	20	Объяснять понятие пропорциональности отрезков; формулировать определения подобных треугольников и коэффициента подобия; формулировать и доказывать теоремы: об отношении площадей подобных треугольников, о признаках подобия треугольников, о средней линии треугольника, о пересечении медиан треугольника, о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике; объяснять, что такое метод подобия в задачах на построение, и приводить примеры применения этого метода; объяснять, как можно использовать свойства подобных треугольников в измерительных работах на местности; объяснять, как ввести понятие подобия для произвольных фигур; формулировать определение и иллюстрировать понятия синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника; выводить основное тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса и тангенса для углов $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ ; решать задачи, связанные с подобием треугольников, для вычисления значений тригонометрических функций использовать компьютерные программы
ГЛАВА VIII. Окружность	16	Исследовать взаимное расположение прямой и окружности; формулировать определение касательной к окружности; формулировать и доказывать теоремы: о свойстве касательной, о признаке касательной, об отрезках касательных, проведённых из одной точки; формулировать понятия центрального угла и градусной меры дуги окружности; формулировать и доказывать теоремы: о вписанном угле, о произведении отрезков пересекающихся хорд; формулировать и доказывать теоремы, связанные с замечательными точками треугольника: о биссектрисе угла; о серединном перпендикуляре к отрезку; о пересечении высот треугольника; формулировать определения окружностей, вписанной в многоугольник и описанной около многоугольника; формулировать и доказывать теоремы: об окружности, вписанной в треугольник; об окружности, описанной около треугольника; о свойстве сторон описанного четырёхугольника; о свойстве углов вписанного четырёхугольника; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с окружностью, вписанными и описанными треугольниками и четырёхугольниками
Итоговое повторение	2	Повторить ранее изученный материал по темам: «Четырёхугольники. Площадь», «Подобные треугольники. Окружность»
<b>9 класс</b>		
<b>Алгебра (102 ч)</b>		
Повторение курса алгебры 8 класса	6	Повторить ранее изученный материал за курс 8 класса
ГЛАВА I. Квадратичная функция	23	Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков квадратичной. Строить график квадратичной функции, уметь указывать координаты вершины параболы, её ось симметрии, направление ветвей параболы. Изображать схематически график функции $y = x^n$ с чётным и нечётным $n$ . Иметь представление о нахождении

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		корней $n$ -й степени с помощью калькулятора
ГЛАВА II. Уравнения и неравенства с одной переменной	14	Решать уравнения третьей и четвёртой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств
ГЛАВА III. Уравнения и неравенства с двумя переменными	13	Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гипербола, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое — второй степени. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат
ГЛАВА IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии	14	Применять индексные обозначения для членов последовательностей. Приводить примеры задания последовательностей формулой $n$ -го члена и рекуррентной формулой. Выводить формулы $n$ -го члена арифметической прогрессии и геометрической прогрессии, суммы первых $n$ членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий.
ГЛАВА V. Элементы комбинаторики и теории вероятностей	14	Выполнить перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения. Распознавать задачи на вычисление числа перестановок, размещений, сочетаний и применять соответствующие формулы. Вычислять частоту случайного события. Оценивать вероятность случайного события с помощью частоты, установленной опытным путём. Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. Приводить примеры достоверных и невозможных событий
Итоговое повторение	18	Повторить ранее изученный материал
<b>Геометрия (68 ч)</b>		
Повторение курса геометрии 8 класса	2	Повторить ранее изученный материал за курс 8 класса
ГЛАВА IX. Векторы	16	Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач
ГЛАВА X. Метод координат	11	Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой
ГЛАВА XI. Скалярное произведение векторов	16	Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов от $0$ до $180^\circ$ ; выводить основное тригонометрическое тождество и формулы приведения;

Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников; объяснять, как используются тригонометрические формулы в измерительных работах на местности; формулировать определения угла между векторами скалярного произведения векторов; выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов; формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения; использовать скалярное произведение векторов при решении задач
<p align="center"><b>ГЛАВА XII.</b> Длина окружности и площадь круга</p>	<p align="center">10</p>	<p>Формулировать определение правильного многоугольника; формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него; выводить и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и площади кругового сектора; применять эти формулы при решении задач</p>
<p align="center"><b>ГЛАВА XIII.</b> Движение</p>	<p align="center">9</p>	<p>Объяснять, что такое отображение плоскости на себя в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ</p>
<p>Итоговое повторение</p>	<p align="center">4</p>	<p>Повторить ранее изученный материал</p>

## **ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Оснащение процесса обучения математике обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, а также информационно-коммуникативными средствами, экранно-звуковыми пособиями, техническими средствами обучения, учебно-практическими средствами обучения, учебно-лабораторным оборудованием.

### **Перечень изданий учебно-методических комплектов**

#### **5 класс**

1. Бунимович Е. А., Кузнецова Л. В., Минаева С. С. и др. – Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 5 – 6 классы. – М.: Просвещение, 2015;
2. Сафонова Н. В. –Математика. Арифметика. Геометрия. Поурочные методические рекомендации. Пособие для учителей общеобразовательных учреждений. (Сферы) – М.: Просвещение, 2015;
3. Е.А.Бунимович, Г.В.Дорофеев, С.Б.Суворова и др. – Математика. Арифметика. Геометрия. Учебник для общеобразовательных учреждений. (Сферы) –М.: Просвещение, 2015;
4. Бунимович Е. А., Кузнецова Л. В., Минаева С. С. и др. –Математика. Арифметика. Геометрия. Задачник. Пособие для учащихся общеобразовательных организаций. (Сферы) –М.: Просвещение, 2015;
5. Бунимович Е. А., Кузнецова Л. В., Минаева С. С. и др. –Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь-тренажёр. Пособие для учащихся общеобразовательных организаций. (Сферы) –М.: Просвещение, 2014;
6. Сафонова Н. В. –Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь-экзаменатор. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. (Сферы) –М.: Просвещение, 2014.

#### **6 класс**

1. Бунимович Е. А., Кузнецова Л. В., Минаева С. С. и др. – Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 5 – 6 классы. – М.: Просвещение, 2015;
2. Сафонова Н. В. –Математика. Арифметика. Геометрия. Поурочные методические рекомендации. Пособие для учителей общеобразовательных учреждений. (Сферы) – М.: Просвещение, 2015;
3. Е.А.Бунимович, Г.В.Дорофеев, С.Б.Суворова и др. – Математика. Арифметика. Геометрия. Учебник для общеобразовательных учреждений. (Сферы) –М.: Просвещение, 2015;
4. Бунимович Е. А., Кузнецова Л. В., Минаева С. С. и др. –Математика. Арифметика. Геометрия. Задачник. Пособие для учащихся общеобразовательных организаций. (Сферы) –М.: Просвещение, 2014;
5. Бунимович Е. А., Кузнецова Л. В., Минаева С. С. и др. –Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь-тренажёр. Пособие для учащихся общеобразовательных организаций. (Сферы) –М.: Просвещение, 2014;
6. Сафонова Н. В. –Математика. Арифметика. Геометрия. Тетрадь-экзаменатор. Пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. (Сферы) –М.: Просвещение, 2014.



## 7 класс

### Алгебра

1. Алгебра. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций /Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; подред. С. А. Теляковского. — М.: Просвещение, 2014—2017.
2. Звавич Л. И. Алгебра. Дидактические материалы. 7 класс /Л. И. Звавич, Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова. — М.: Просвещение, 2017
3. Дудицын Ю. П. Алгебра. Тематические тесты. 7 класс / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2017.
4. Жохов В. И. Уроки алгебры в 7 классе / В. И. Жохов, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2017.
5. Миндюк Н. Г. Алгебра. Методические рекомендации. 7 класс /Н. Г. Миндюк, И. С. Шлыкова. — М.: Просвещение, 2017.
6. Электронная форма учебника.

### Геометрия

1. Геометрия. 7—9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций /Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. — М.: Просвещение, 2014-2017.
2. Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 7 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2017
3. Геометрия. Методические рекомендации. 7 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.
4. Мищенко Т. М. Геометрия. Тематические тесты. 7 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2017.
5. Электронная форма учебника.

## 8 класс

### Алгебра

1. Алгебра. 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; под редакцией С. А. Теляковского. — М.: Просвещение, 2014.
2. Алгебра: дидактические материалы для 8 класса. / В. И. Жохов, Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк. — М.: Просвещение, 2014.
3. Дудицын Ю. П. Алгебра, 8 кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2013.
4. Жохов В. И. Уроки алгебры в 8 кл.: книга для учителя /В. И. Жохов, Г. Д. Карташова. — М.: Просвещение, 2011.
5. Электронная форма учебника.

### Геометрия

1. Геометрия. 7—9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций /Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. — М.: Просвещение, 2016.
2. Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 8 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2016.
3. Геометрия. Методические рекомендации. 8 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.

4. Мищенко Т. М. Геометрия. Тематические тесты. 8 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2016.
5. Электронная форма учебника.

### **9 класс**

#### **Алгебра**

1. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; под редакцией С. А. Теляковского. — М.: Просвещение, 2014.
2. Алгебра: дидактические материалы для 9 класса. / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2013.
3. Дудицын Ю. П. Алгебра, 9кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2013.
4. Жохов В. И. Уроки алгебры в 9кл.: книга для учителя / В. И. Жохов, Г. Д. Карташёва. — М.: Просвещение, 2014.

#### **Геометрия**

1. Геометрия. 7—9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. — М.: Просвещение, 2016.
2. Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 9 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2016.
3. Геометрия. Методические рекомендации. 9 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. — М.: Просвещение, 2016.
4. Мищенко Т. М. Геометрия. Тематические тесты. 9 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. М. Мищенко, А. Д. Блинков. — М.: Просвещение, 2016.
5. Электронная форма учебника.

#### **Технические средства обучения**

- Компьютер с выходом в интернет;
- Мультимедийный проектор;
- Интерактивная доска.

#### **Информационные средства**

- коллекция медиаресурсов;
- электронные базы данных;
- Интернет.

#### **Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование**

- доска магнитная с координатной сеткой;
- комплект чертёжных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник (30°, 60°), угольник (45°, 45°), циркуль;
- комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационный и раздаточный);

#### **Печатные пособия**

- таблицы по математике для 5-6 классов;
- таблицы по математике для 7-9 классов;
- портреты выдающихся деятелей математики.

## Электронные образовательные ресурсы

1. Сайт интернет-поддержки УМК «Сферы»: [www.spheres.ru](http://www.spheres.ru)
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.  
Адрес сайта: <http://school-collection.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР).  
Адрес сайта: <http://fcior.edu.ru>
4. Открытый колледж: Математика.  
Адрес сайта: <http://college.ru/matematika/>
5. ЕГЭ математика.  
Адрес сайта: <http://www.uztest.ru>
6. Математические этюды.  
Адрес сайта: <http://www.etudes.ru>
7. Математика. Компьютер. Образование.  
Адрес сайта: <http://www.mce.su>
8. Физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов.  
Адрес сайта: <http://www.kvant.info>
9. Образовательный математический сайт.  
Адрес сайта: <http://www.exponenta.ru>

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Натуральные числа. Дроби. Рациональные числа

*Выпускник научится:*

- ✓ понимать особенности десятичной системы счисления;
- ✓ оперировать понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- ✓ выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- ✓ сравнивать и упорядочивать рациональные числа;
- ✓ выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора;
- ✓ использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;
- ✓ углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;
- ✓ научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.

### Действительные числа

*Выпускник научится:*

- ✓ использовать начальные представления о множестве действительных чисел;
- ✓ оперировать понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;
- ✓ развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

### Измерения, приближения, оценки

*Выпускник научится:*

- ✓ использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
- ✓ понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.

### Алгебраические выражения

*Выпускник научится:*

- ✓ оперировать понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;
- ✓ выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- ✓ выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;

- ✓ выполнять разложение многочленов на множители.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- ✓ выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- ✓ применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).

## **Уравнения**

*Выпускник научится:*

- ✓ решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- ✓ понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- ✓ применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- ✓ применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.

## **Неравенства**

*Выпускник научится:*

- ✓ понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- ✓ решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;
- ✓ применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- ✓ разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;
- ✓ применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты.

## **Основные понятия. Числовые функции**

*Выпускник научится:*

- ✓ понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);
- ✓ строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- ✓ понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- ✓ проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т.п.);

- ✓ использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

### **Числовые последовательности**

*Выпускник научится:*

- ✓ понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);
- ✓ применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- ✓ решать комбинированные задачи с применением формул  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессии, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;
- ✓ понимать арифметическую и геометрическую прогрессию как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом.

### **Описательная статистика**

*Выпускник научится* использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.

*Выпускник получит возможность приобрести* первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.

### **Случайные события и вероятность**

*Выпускник научится* находить относительную частоту и вероятность случайного события.

*Выпускник получит возможность приобрести* опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов.

### **Комбинаторика**

*Выпускник научится* решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.

*Выпускник получит возможность научиться* некоторым специальным приемам решения комбинаторных задач.

### **Наглядная геометрия**

*Выпускник научится:*

- ✓ распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- ✓ вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ научиться вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;
- ✓ распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
- ✓ строить развёртки куба и прямоугольного параллелепипеда;
- ✓ определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- ✓ углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;
- ✓ научиться применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.

## Геометрические фигуры

*Выпускник научится:*

- ✓ пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- ✓ распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- ✓ находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);
- ✓ оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- ✓ решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- ✓ решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- ✓ решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек;
- ✓ приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
- ✓ овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- ✓ научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
- ✓ приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
- ✓ приобрести опыт выполнения проектов по темам «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле».

## Измерение геометрических величин

*Выпускник научится:*

- ✓ использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;
- ✓ вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- ✓ вычислять длину окружности, длину дуги окружности;
- ✓ вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;
- ✓ решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
- ✓ решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

*Выпускник получит возможность научиться:*

- ✓ вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- ✓ вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равноставленности;

- ✓ применять алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

### **Координаты**

*Выпускник научится:*

- ✓ вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- ✓ использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательства;
- ✓ приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
- ✓ приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

### **Векторы**

*Выпускник научится:*

- ✓ оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- ✓ находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы;
- ✓ вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ овладеть векторным методом для решения задач на вычисления и доказательства;
- ✓ приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства».