муниципальное общеобразовательное учреждение

«Средняя школа №6»

|  |
| --- |
| Утверждена |
| приказ по школе № 01-11/241 |
| от «26» 08. 2020 г. |
| директор:\_\_\_\_\_\_\_И.Ю.Меледина |

ПРОГРАММА

по математике

для учащихся 5-9 классов

Учитель математики:

Содержание программы

**Содержание по математике 5 класс**

**Линии ( 8 ч )**

**Геометрические фигуры.** Точка, прямая, плоскость. Расстояние. Отрезок, луч. Ломаная. Прямоугольник. Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Единицы длины. Длина отрезка. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины. Длина ломаной, Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой.

**Натуральные числа и нуль. Натуральный ряд чисел и его свойства (13 ч)**

**Натуральные числа ( 9 ч )**

Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Использование свойств натуральных чисел при решении задач. Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы, соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел

Натуральный ряд. Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулём, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.

Десятичная система счисления. Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой.

**Приближения, оценки**. Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел. Округление натуральных чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.Размеры объектов окружающего нас мира, длительность процессов в окружающем нас мире. Приближённое значение величины.

**Математика в историческом развитии.**

История формирования понятия числа: натуральные числа. Старинные системы записи чисел. Старинные системы мер. *Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией. Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел.*

**Элементы комбинаторики и логические задачи ( 4 ч )**

Комбинаторные задачи. Перебор возможных вариантов. Дерево возможных вариантов.Решение несложных логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц.*Основные методы решения текстовых задач**:** арифметический, перебор вариантов.

**Действия с натуральными числами ( 22 ч )**

**Арифметические действия (15 ч)**

Арифметические действия над натуральными числами. Свойства арифметических действий. Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания. Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия. Прикидка и оценка результата действия.

**Числовые выражения (4 ч)**

Числовое выражение и значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях, использование скобок. Решение текстовых задач арифметическими способами. Основные методы решения текстовых задач**:** арифметический, перебор вариантов

**Степень с натуральным показателем (3 ч)**

Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень, вычисление значений выражений, содержащих степень

**Задачи на движение (4 ч)**

**Текстовые задачи.** Решение текстовых задач арифметическим способом. Математические модели реальных ситуаций. Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, движение по реке по течению и против течения. Единицы измерения времени, скорости, расстояния. Зависимости между единицами измерения каждой величины. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние.

**Использование свойств действий при вычислениях (12 ч)**

**Начальные сведения из курса алгебры**

**Алгебраические выражения (5 ч)**

Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений

Переместительный и сочетательный законы сложения и умножения, распределительный закон умножения относительно сложения, *обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий.*

**Задачи на части (3 ч)**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части.

**Задачи на все арифметические действия (4 ч)**

Решение текстовых задач арифметическим способом*.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Единицы измерения массы, цена, количество, стоимость.

**Углы и многоугольники (9 ч)**

**Геометрические фигуры. Угол. (5 ч)**

Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Развернутый угол. Биссектриса угла. Свойство биссектрисы угла. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

**Ломанные и многоугольники (4 ч)**

Многоугольник. Периметр многоугольника.

**Делимость чисел (15 ч)**

**Делители и кратные**

Делитель и его свойства, общий делитель двух и более чисел, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное двух и более чисел, наименьшее общее кратное, способы нахождения наименьшего общего кратного.

**Свойства и признаки делимости**

Свойство делимости суммы (разности) на число. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. *Признаки делимости на 4, 6, 8, 11. Доказательство признаков делимости*. Решение практических задач с применением признаков делимости.

**Разложение числа на простые множители**

Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. *Решето Эратосфена. Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена.* Разложение натурального числа на множители. *Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики*

**Деление с остатком**

*Свойства деления с остатком*. Практические задачи на деление с остатком

**Треугольники и четырехугольники (10 ч )**

**Геометрические фигуры ( 4 ч )**

Треугольник. Виды треугольников. Прямоугольник. Периметр прямоугольника. *Правильные многоугольники.* Решение практических задач с применением простейших свойств фигур. Изображение геометрических фигур и их конфигураций.

**Равенство фигур. Площадь (6 ч)**

*Равновеликие фигуры.* Понятие о площади плоских фигур. Единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге.

**Дроби (18 ч)**

**Обыкновенные дроби.** Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Правильные и неправильные дроби. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей. Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем. Решение задач на доли. *Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Старинные системы мер.*

**Действия с дробями (34 ч)**

**Арифметические действия с дробями (23 ч)**

Смешанная дробь (смешанное число). Смешанные числа. Преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей. Арифметические действия со смешанными дробями. Арифметические действия с дробными числами. Арифметические действия с обыкновенными дробями. *Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий*

**Задачи на нахождение части целого и целого по его части, на совместную работу**

**(11 ч)**

Нахождение части от целого и целого по его части. Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач. Зависимости между величинами: производительность, время, работа

**Многогранники ( 10 ч )**

**Геометрические тела.** Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Понятие многогранника. Грани и ребра многогранника. Прямоугольный параллелепипед. Измерения параллелепипеда. Развертка прямоугольного параллелепипеда. *Многогранники. Правильные многогранники.* Фигуры в окружающем мире.

**Измерение геометрических величин.** Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

**Таблицы и диаграммы (9 ч)**

**Описательная статистика.** Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. *Изображение диаграмм по числовым данным* Представление данных в виде таблиц, диаграмм.

**Повторение (10 ч)**

**Содержание по математике 6 класс**

**Дроби и проценты (18 ч)**

**Обыкновенные дроби (9 ч)**

Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Нахождение части от целого и целого по его части. Арифметические действия с обыкновенными дробями. *Дроби в Вавилоне, Египте, Риме*

**Проценты (6 ч)**

Понятие процента. Вычисление процентов от числа. Решение несложных практических задач с процентами.

**Диаграммы( 3 ч)**

Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. *Изображение диаграмм по числовым данным*

**Прямые на плоскости и в пространстве (7 ч)**

*Взаимное расположение двух прямых.* Параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Вертикальные углы.

**Измерение геометрических величин**

Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Расстояние от точки до плоскости.

**Десятичные дроби (9 ч)**

Целая и дробная части десятичной дроби. *Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий.* Сравнение десятичных дробей. *Конечные и бесконечные десятичные дроби.*

**Действия с десятичными дробями (31 ч)**

**Арифметические действия с десятичными дробями (21 ч)**

Сложение и вычитание десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные.

**Округление десятичных дробей (3 ч)**

Округление десятичных дробей. Прикидка и оценка результатов вычислений.

**Задачи на движение (7 ч)**

**Текстовые задачи.** Математические модели реальных ситуаций. Решение несложных задач на движение в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние. Решение текстовых задач арифметическим способом.

**Окружность (9 ч)**

**Наглядная геометрия**

Окружность*, взаимное расположение двух окружностей, прямой и окружности.* Наглядные представления о пространственных фигурах: призма, цилиндр, шар, конус, сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры разверток цилиндра и конуса. *Примеры сечений. неравенство треугольника.*

**Отношение и проценты (14 ч)**

**Отношение двух чисел**

Отношение. Масштаб на плане и карте.Пропорции. Свойства пропорций, применение пропорций и отношений при решении задач

**Проценты**

Вычисление числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами. Выражение процента десятичной дробью и наоборот. Основные задачи на проценты.Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты.

**Симметрия (8 ч)**

Центральная, осевая, зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур. Ось симметрии фигуры. Правильные многоугольники: правильный треугольник, четырехугольник. Симметричные фигуры и асимметричные. Центр симметрии фигуры.

**Выражения, формулы, уравнения (15 ч)**

Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Уравнения. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения.

**Целые числа (14 ч)**

Множество целых чисел. Изображение целых чисел на числовой (координатной) прямой.

Действия с положительными и отрицательными числами. Сравнение целых чисел. *Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему ?*

**Множества. Комбинаторика (9 ч)**

**Множества и отношения между ними**

Множество. Элемент множества**.**  Х*арактеристическое свойство множества*, пустое, *конечное, бесконечное множество*. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, *распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера.*

**Операции над множествами**

*Пересечение и объединение множеств. Разность множеств, дополнение множества*. *Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера*

**Среднее арифметическое чисел**

Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. *Среднее арифметическое нескольких чисел* Комбинаторные задачи. Перебор возможных вариантов. Дерево возможных вариантов.

**Рациональные числа (16 ч)**

Изображение рациональных чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение рациональных чисел. Модуль числа. Геометрическая интерпретация модуля числа. *Первичное представление о множестве рациональных чисел.* Действия с рациональными числами.

**Координаты**. Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Декартовы координаты на плоскости. Построение точки по ее координатам, определение координат точки на плоскости. Начало координат. Оси координат: ось абсцисс, ординат. Координатная плоскость. Координатные четверти. Координаты точки на плоскости: абсцисса и ордината.

**История математики**

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт. Примеры различных систем координат на плоскости.

**Многоугольники и многогранники (10 ч)**

Параллелограмм. Ромб. Центр симметрии параллелограмма. Понятие о равенстве фигур. Равновеликие фигуры. Равносоставленные фигуры. *Многогранники.* Вершины, ребра, грани многогранника. *Правильные многогранники. Призма; боковые грани, основания призмы.* Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.

**Повторение (10 ч)**

**Содержание по математике 7 класс**

**АЛГЕБРА**

**Дроби и проценты (12 ч)**

Дроби. Отношение, выражение отношения в процентах. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части *Решение задач на проценты и доли.*  Степень с натуральным показателем и её свойства. Арифметические действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью.*

**Описательная статистика.** Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Столбчатые и круговые диаграммы. Случайная изменчивость. Ста­тистические характеристики набора данных: среднее арифме­тическое, мода, наибольшее и наименьшее значения, раз­мах. Представление о выборочном исследовании.

**Логические задачи.** Решение логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц.*

**Измерения, приближения, оценки.** Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Приближённое зна­чение величины, точность приближения. Прикидка и оценка результатов вычислений.

**Прямая и обратная пропорциональность (8 ч)**

Зависимости и формулы. Представление зависимости между величинами в виде формул.

Пропорция; *крайние и средние члены пропорции.* основное свойство пропорции. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости. *Применение пропорций при решении задач.* Анализ соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе

**Введение в алгебру (10 ч)**

**Алгебраические выражения.** Буквенные выражения (вы­ражения с переменными). Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Подобные слагаемые. Приведение подобных слагаемых. Примеры доказательств в алгебре*. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рож­дение буквенной символики. Франсуа Виет. П. Ферма. Задача о шахматной доске.*

**Уравнения (10 ч)**

Уравнения.Числовое равенство. Равенство с переменной. Свойства числовых равенств. Уравнение с одной переменной. Корень урав­нения. *Представление о равносильности уравнений.* Равносильность уравнений.

Линейное уравнение. *Количество корней линейного уравнения.* Решение уравне­ний, сводящихся к линейным. Решение текстовых задач алгебраическим способом. *Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении. Линейное уравнение с параметром. Решение линейных уравнений с параметром* Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.

**Координаты и графики (10 ч)**

**Координаты.** *Декартовы координаты на плоскости*. *Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты».* Числовыепромежутки: интервал, отрезок, луч. *Формула расстояния между точками на координатной прямой.* Координатная прямая. Изображение чисел точками коорди­натной прямой.

**Числовые функции.** Графики зависимостей у=х, у = -х. Графи­ки зависимостей *у =* | *х |,y=x2*

*y=x3*

Графики простейших нелинейных уравнений: парабола. Кубическая парабола. Вершина и ветви параболы. Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Рене Декарт. Графики. применение графиков для описания зависимостей реальных величин.

**Свойства степени с натуральным показателем (10 ч)**

Произведение и частное степеней. Степень степени, произведения и дроби. **Комбинаторика.** Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

**Многочлены (16 ч)**

Одно­члены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычита­ние, умножение многочленов. Формулы сокращённого умно­жения: квадрат суммы и квадрат разности. Преобразование целого выражения в многочлен. Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).Задачи на соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.*

**Разложение многочленов на множители (16 ч)**

Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращённого умножения*. Многочлены с одной переменной. Формула разности квадратов. Формулы разности и суммы кубов.

**Частота и вероятность (5 ч)**

**Случайные события и вероятность.** Понятие о случайном опыте и случайном событии. Достоверные и невозможные события. Равновозможные события. *Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера.* Противоположные события. Элементарные события. Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. *Вероятности случайных событий.* *Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма и Б. Паскаль.* **Элементы логики.** Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если..., то ..., в том и толь­ко в том случае,* логические связки *и, или. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей*. *Случайный выбор.* *Представление эксперимента в виде дерева.*

**ГЕОМЕТРИЯ 7 КЛАСС**

**Начальные геометрические сведения (10 часов)**

**Наглядная геометрия.**  Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, линия, отрезок, луч, угол, ломаная, плоскость. Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира. Понятие о равенстве фигур. Вертикальные и смежные углы. Перпендикулярные прямые. Прямые и углы.Биссектриса угла.

**Измерение геометрических величин.** *Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний).*

**Треугольники (17 часов**)

 Треугольник. Виды треугольников. Признаки равенства треугольников. Высота, медиана, биссектриса треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Жесткость треугольника. Окружность. Круг. Центр, радиус, хорда, диаметр окружности. *Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник.*

*Простейшие построения циркулем и линейкой: построение отрезка, равного данному; угла, равного данному; построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой,* деление отрезка пополам. Трисекция угла. Перпендикуляр и наклонная к прямой. *Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».*

**Параллельные прямые (13 часов)**

Параллельные и пересекающиеся прямые. *Признаки и свойства параллельных прямых. Секущая. Накрестлежащие, односторонние, соответственные углы.* ***Аксиома параллельности Евклида***.

**Геометрия в историческом развитии.** От землемерия к геометрии. «Начала» Евклида. История пятого постулата. Н.И. Лобачевский.Определение. Аксиомы. Теоремы. Теорема, обратная данной. Доказательство. Доказательство от противного. Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если ..., то ...*Теоремы об углах с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами. Теоремы о параллельности прямых и перпендикулярности прямых.

**Соотношения между сторонами и углами треугольника (18 часов)**

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Виды треугольников: остроугольный, тупоугольный, прямоугольный. Стороны прямоугольного треугольника: гипотенуза и катеты. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Свойства и признаки прямоугольных треугольников*.* Неравенство треугольника. *Уголковый отражатель.* Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Геометрическое место точек. *Рейсмус.*

*Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.* Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур. Схема решения задач на построение циркулем и линейкой (анализ, построение по намеченному плану, доказательство, исследование). Пример и контрпример.

**Повторение (10 часов)**

**АЛГЕБРА 8 КЛАСС**

**АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ДРОБИ (23 ЧАСА)**

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Нулевой многочлен. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби. *Область определения уравнения (область допустимых значений переменной)* Степень с целым показателем и её свойства. Возведение в степень (алгебраических дробей). Стандартный вид числа. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя – степени десяти в записи числа. Задачи на концентрацию.

**КВАДРАТНЫЕ КОРНИ (17 ЧАСОВ)**

Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. *Понятие о корне n-степени из числа.* Нахождение приближённого значения корня с помощью калькулятора. Понятие об иррациональном числе. Распознавание иррациональных чисел. Иррациональность числа. Иррациональность числа  и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Применение в геометрии*.* *Сравнение иррациональных чисел.* Десятичные приближения иррациональных чисел. История формирования понятия числа: недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа.

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Графики функций y= $\sqrt{x}$ .Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Подобные радикалы. Освобождение от иррациональности в знаменателе дроби.

 Кубический корень. Корень n-степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем. *Уравнения вида* .*Уравнения в целых числах Двойные радикалы.*

**КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ (20 ЧАСОВ)**

Уравнения. Квадратное уравнение: коэффициенты квадратного уравнения. Приведенное квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Вторая формула корней квадратного уравнения. Задачи, решаемые с помощью квадратных уравнений. Ф. Виет. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным.Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители. Примеры решения уравнений высших степеней: третьей и четвёртой степеней; методы замены переменной, разложения на множители. *Выделение полного квадрата в квадратном трёхчлене. Целые корни уравнения с целыми коэффициентами.* История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырёх.

**СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ (18 ЧАСОВ)**

Уравнение с двумя переменными; решение уравнения с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Примеры решения уравнений в натуральных числах. Система уравнений; решение системы. Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и алгебраическим сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. *Системы линейных уравнений с параметром.* Диофант Александрийский. Диофантовы уравнения. *Появление графиков функций. Р. Декарт.* *Декартовый лист. Кардиоида.* Решение задач с помощью систем. График линейного уравнения с двумя переменными. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.

**ФУНКЦИИ (14 ЧАСОВ)**

*Извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков.* Понятие функции. Зависимая и независимая переменные. Аргумент. Область определения функции и множество значений функции. График функции. Свойства функции: возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, *чётность/нечётность*, промежутки знакопостоянства, их отражение на графике. Непрерывность функции. Линейная функция, её график и свойства; геометрический смысл коэффициентов. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Аппроксимирующие прямые. График функции . Свойства функции  .Гипербола. Способы задания функции: аналитический, графический, табличный. *Графики функций* .Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Чтение графиков функций. Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. *График функций у = * Использование графиков функций для решения уравнений и систем. *Примеры различных систем координат.* Исследование функции по её графику.

**ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА (6 ЧАСОВ)**

**Описательная статистика.** Ста­тистические характеристики набора данных: среднее арифме­тическое, мода, наибольшее и наименьшее значения, раз­мах, *медиана*.

**Вероятность.** Частота события, вероятность.Равновозможные события и подсчёт их вероятности. Классическое определение вероятности. Сложные эксперименты. *Представление о геометрической вероятности.* Задача Даламбера. *П. Ферма.*

**ПОВТОРЕНИЕ (4 ЧАСА)**

**ГЕОМЕТРИЯ 8 КЛАСС**

**Четырехугольники (14 часов)**

Многоугольник. n-угольник Элементы (соседние вершины, диагонали) и свойства многоугольника. Внутренняя и внешняя область многоугольника. Распознавание некоторых многоугольников. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Смежные отрезки. Ломанная. Элементы ломанной: вершины, звенья. Длина ломанной. Замкнутая ломанная. Периметр многоугольника. Четырёхугольник. Сумма углов выпуклого четырехугольника. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, равнобедренная, прямоугольная трапеция. Свойства и признаки равнобедренной трапеции. Фалес. Теорема Фалеса. Деление отрезка на n- равных частей. Геометрические преобразования. Осевая и центральная симметрии. Центр, ось симметрии фигуры.

**Площадь (14 часов)**

Понятие площади плоских фигур. Единицы измерения площади. Свойства площадей. Измерение площади. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. *Площадь квадрата.* Площади параллелограмма, треугольника, прямоугольного треугольника и трапеции. Площадь многоугольника. Теорема об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу. Теорема Пифагора. Пифагор и его школа. Теорема, обратная теореме Пифагора. Египетский, пифагоровы треугольники. Формула Герона.

**Подобные треугольники (19 часов)**

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобие треугольников; коэффициент подобия. Соотношение между площадями подобных фигур. *Подобие.* Понятие о подобии фигур и гомотетии (центрально-подобные фигуры). Признаки подобия треугольников. Треугольник. Средняя линия треугольника. Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *в том и только в том случае,* логические связки *и, или. Среднее геометрическое (среднее пропорциональное). Расстояние между фигурами. Метод подобия.* Применение свойств подобных треугольников при решении задач: определение высоты предмета и расстояния до недоступной точки. Задачи на построение: деление отрезка на отрезки, пропорциональные данным. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30 º, 45 º,60º. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Золотое сечение.

**Окружность (17 часов)**

Окружность и круг. Взаимное расположение прямой и окружности. Расстояние окружности до прямой. Дуга, хорда, полуокружность. Центральный угол, вписанный угол; величина вписанного угла. Касательная и секущая к окружности, их свойства: равенство отрезков касательных, проведённых из одной точки. Метрические соотношения в окружности: свойства секущих, касательных, хорд. Градусная мера угла, дуги окружности. Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку. Теорема о пересечении высот треугольника. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные четырёхугольники. Вписанные и описанные окружности для треугольников, четырёхугольников. Формулы, выражающие площадь треугольника: через периметр и радиус вписанной окружности. *Окружность Эйлера.*

**Повторение (4 ч)**

**АЛГЕБРА 9 КЛАСС**

**Неравенства – 19 часов**

Множество действительных чисел. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между действительными числами и точками координатной прямой. Сравнение действительных чисел. Арифметические действия над ними. Неравенство с одной переменной. Числовые неравенства и их свойства. *Доказательство числовых и алгебраических неравенств.* Применение в геометрии*.* *Сравнение иррациональных чисел.* Линейные неравенство с одной переменной и их системы. Решение неравенства. *Примеры решения дробно-линейных неравенств.*Точность приближения, относительная погрешность. *Простейшие иррациональные уравнения вида* , . *Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.*

**Квадратичная функция – 20 часов**

Квадратичная функция, ее график, парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Свойства квадратичной функции: возрастание и убывание, сохранение знака на промежутке, наибольшее (наименьшее) значение. *Построение графика квадратичной функции по точкам.* Нахождение нулей квадратичной функции, *множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности. Параллельный перенос графиков вдоль осей координат и симметрия относительно осей.* *Преобразование графика функции  для построения графиков функций вида .*

Квадратные неравенства. *Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. График дробно-линейной функции. Представление об асимптотах.*

Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы: колебание, показательный рост. *Числовые функции, описывающие эти процессы.*

**Уравнения и системы уравнений – 25 часа**

Рациональные выражения и их преобразования. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Тождество, доказательство тождеств. Преобразование выражений.

Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители.

*Решение дробно-рациональных уравнений.*

*Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.*

*Уравнения в целых числах.*

Решение текстовых задач алгебраическим способом. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической.

Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Примеры решения нелинейных систем. Решение систем уравнений второй степени.

*Квадратные уравнения с параметром.*

*История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа.*

**Арифметическая и геометрическая прогрессии – 17 часов**

Понятие последовательности. Числовые последовательности (возрастающая, убывающая, постоянная). Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Числа Фибоначчи. Члены последовательности. Рекуррентная формула. Формула n-го члена последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Разность арифметической прогрессии. Свойства арифметической прогрессии. Знаменатель геометрической прогрессии. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых нескольких членов арифметической и геометрической прогрессий. Простые и сложные проценты. *Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Б. Паскаль. Треугольник Паскаля. Сходящаяся геометрическая прогрессия.*

**Статистика и вероятность– 12 часов**

Статистика. Математическая статистика. Генеральная совокупность и выборка. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Полигон частот. Понятие о статистическом выводе на основе выборки. Интервальный ряд. Интегральная таблица частот. Гистограмма. Выборочная дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Характеристика разброса. Меры рассеивания: *дисперсия и стандартное отклонение*. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Комбинаторные задачи; перестановки, размещения, сочетания; вероятность случайных событий (вычисление частоты события с использованием собственных наблюдений и готовых статистических данных); классическое определение вероятности; нахождение вероятности случайных событий в простейших случаях; геометрическая вероятность. Репрезентативные и нерепрезентативные выборки. *Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях. Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий*. *Последовательные независимые испытания.* Представление о независимых событиях в жизни. *Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли*

**Повторение –9 часов**

**ГЕОМЕТРИЯ 9 КЛАСС**

**Векторы. Метод координат ( 18 часов)**

Вектор. Длина (модуль) вектора. Нулевой вектор. Равенство векторов. Коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные векторы. Использование векторов в физике. Откладывание вектора от одной точки. Средняя линия трапеции. Операции над векторами: умножение на число, сложение, вычитание. Свойства умножения вектора на число. Правило параллелограмма, правило треугольника при сложении векторов. Правило многоугольника.

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Коэффициенты разложения. Координаты вектора. Координатные векторы. *Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач*

Координаты равных векторов, координата суммы, разности двух векторов, произведения вектора на число. Радиус-вектор. Координаты точки. Метод координат. Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора по его координатам. Расстояние между двумя точками.

Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности и прямой. Взаимное расположение двух окружностей. Окружности Апполония.

*Уравнения фигур.*

**Соотношения между сторонами и углами треугольника.**

**Скалярное произведение векторов – 11 часов**

Синус, косинус, тангенс, котангенс угла углов от 0º до 180º. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Формула, выражающая площадь треугольника через две стороны и угол между ними. Применение тригонометрических формул при проведении различных измерительных работ на местности.

Угол между векторами. Перпендикулярные векторы. Скалярное произведение векторов. Скалярный квадрат вектора. Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов. Приведение к острому углу. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла.

**Длина окружности и площадь круга – 12 часов**

Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. Центр правильного многоугольника. Формулы для вычисления стороны правильного многоугольника; радиуса окружности, вписанной в правильный многоугольник; радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Число П. Длина дуги окружности. Соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Площадь круга. Сектор. Круговой сегмент. Площадь кругового сектора. Дуга сектора. *Платон и Аристотель. История числа π. Квадратура круга.*

**Движения – 8 часов**

Отображение плоскости на себя. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Примеры движений фигур. *Комбинации движений на плоскости и их свойства.* Представление о метапредметном понятии «преобразование».

**Начальные сведения из стереометрии – 8 часов**

Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности. Граница тела, секущая плоскость, сечение тела. *Многогранник и его элемент (грани, ребра, вершины, диагонали). Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Выпуклые и невыпуклые многогранники.* Многогранники: призма (прямая, наклонная и правильная), куб, параллелепипед (прямой, прямоугольный), пирамида. Правильная пирамида. Апофема. Формулы для вычисления их объемов. Тела и поверхности вращения: цилиндр (ось, высота, основание, радиус основания, поверхность, развертка боковой поверхности цилиндра), конус (ось, высота, основание, радиус основания, поверхность, развертка боковой поверхности конуса), сфера, шар. Объём тела, единицы измерения объема. Основные свойства объемов. Принцип Кавальери. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Формулы для вычисления площадей поверхностей тел вращения и их объемов. Примеры сечений.

**Математика в историческом развитии – 2 часа**

*Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.*

*Роль российских учёных в развитии математики: Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский, П. Л. Чебышев, С. Ковалевская, А. Н. Колмогоров.*

*Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А. Н. Крылов. Космическая программа и М. В. Келдыш*

**Повторение – 9 часов**

**Личностные результаты обучения учебному предмету «Математика» на ступени 5-9 классы**

***Личностные:***

1) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

2) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

3) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;

4) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

5) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

6) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

**Метапредметные результаты обучения учебному предмету «Математика» на ступени 5-9 классы**

***Метапредметные:***

первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

2) Умеют видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

3) Умеют находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

4) Умеют понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

5) Умеют выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

6) Умеют применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

7) понимание сущности алгоритмических предписаний и Умеют действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

8) Умеют самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

9) Умеют планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

**Регулятивные универсальные учебные действия**

Ученик научится:

• совместному с учителем целеполаганию на уроках математики и в математической деятельности;

• анализировать условие задачи (для нового материала - на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия);

• действовать в соответствии с предложенным алгоритмом, составлять несложные алгоритмы вычислений и построений;

• применять приемы самоконтроля при решении математических задач;

• оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы на основе имеющихся шаблонов.

Ученик получит возможность научиться:

• самостоятельно ставить учебные цели;

• видеть различные стратегии решения задач, осознанно выбирать способ решения;

• основам саморегуляции в математической деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей.

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

Ученик научится:

• строить речевые конструкции с использованием изученной терминологии и символики, понимать смысл поставленной задачи, осуществлять перевод с естественного языка на математический и наоборот;

• осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать.

Ученик получит возможность научиться:

• брать на себя инициативу в решении поставленной задачи;

• задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности взаимодействия с другими;

• устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;

• отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий.

**Познавательные универсальные учебные действия**

Ученик научится:

• основам реализации проектно-исследовательской деятельности под руководством учителя (с помощью родителей);

• осуществлять поиск в учебном тексте, дополнительных источниках ответов на поставленные вопросы; выделять в нем смысловые фрагменты;

• анализировать и осмысливать тексты задач, переформулировать их условия моделировать условие с помощью схем, рисунков, таблиц, реальных предметов, строить логическую цепочку рассуждений;

• формулировать простейшие свойства изучаемых математических объектов;

• с помощью учителя анализировать, систематизировать, классифицировать изучаемые математические объекты.

Ученик получит возможность научиться:

• осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

• самостоятельно давать определение понятиям;

• строить простейшие классификации на основе дихотомического деления (на основе отрицания).

**Предметные результаты обучения учебному предмету «Математика » в 5 классе**

**Предметные образовательные результаты**

**Числа**

*Ученик научится:*

* Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, квадрат и куб натурального числа; делимость натуральных чисел; целое число;
* оперировать понятиями: доли, части, дробные числа, обыкновенная дробь; правильная и неправильная дробь, смешанное число; выполнять сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями;
* использовать свойства чисел и правила действий с числами при выполнении вычислений (переместительный, сочетательный законы (свойства) сложения и умножения, распределительный закон (свойство) умножения относительно сложения);
* использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
* оперировать понятиями: деление с остатком, остаток от деления; использовать деление с остатком при решении задач;
* оперировать понятиями: простое и составное число; находить разложение составного числа в произведение простых;
* оперировать понятиями: числовое выражение, значение числового выражения; находить значения числовых выражений; выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями;
* выполнять округление чисел в соответствии с правилами; осуществлять прикидку и проверку результатов вычислений;
* сравнивать числа**.**

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
* выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;

составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

*Ученик получит возможность научиться:*

* *Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, смешанное число,, геометрическая интерпретация натуральных,*
* *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
* *выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;*
* *использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости;*
* *выполнять округление чисел с заданной точностью;*
* *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных дробей;*
* *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
* *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*

*составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов*

**Наглядная геометрия.**

*Ученик научится:*

* Оперировать на базовом уровне понятиями: фигура,точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, шар; приводить примеры фигур и распознавать в окружающем мире;
* Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.
* распознавать углы по видам: развернутый, прямой, тупой, острый;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* распознавать, знать простейшие свойства пространственных фигур: цилиндр, конус, сфера, шар; выделять их в окружающем мире;
* решать практические задачи с применением простейших свойств фигур

*Ученик получит возможность научиться:*

* *Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
* *изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов*

**Измерения и вычисления.**

*Ученик научится:*

* Выполнять измерение длин, расстояний, в том числе в практических ситуациях, с помощью инструментов для измерений длин
* выполнять измерение и построение углов с помощью транспортира;
* выполнять измерение площади фигуры на клетчатой бумаге; знать и применять при вычислениях формулы периметра, площадь прямоугольника, квадрата; вычислять объем и площадь поверхности куба, объем прямоугольного параллелепипеда.
* вычислять площади прямоугольников.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади прямоугольников;
* выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни

*Ученик получит возможность научиться:*

*Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;*

* *вычислять площади прямоугольников, квадратов, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объёмы комнат;*
* *выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*
* *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира,* *сопоставлять (сравнивать) размеры реальных объектов;*

**Статистика и теория вероятностей**

*Ученик научится:*

* Представлять данные в виде таблиц, диаграмм,

читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы

*Ученик получит возможность научиться:*

* *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,*
* *извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;*
* *составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

*извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений*

**Текстовые задачи**

*Ученик научится:*

* Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
* строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
* осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
* составлять план решения задачи;
* выделять этапы решения задачи;
* интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
* знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
* решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
* решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними ((цена, количество, стоимость; скорость, время, расстояние; данные бытовых приборов учёта расхода электроэнергии, воды, газа);
* решать несложные логические задачи методом рассуждений.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку)

*Ученик получит возможность научиться:*

* *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*
* *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*
* *знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*
* *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
* *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*
* *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
* *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;*
* *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;*
* *решать разнообразные задачи «на части»,*
* *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*
* *осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение); выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;*
* *решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*

*решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета*

**История математики**

*Ученик научится:*

* Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей
* сформированность представлений об истории математики (в том числе об: истории появления цифр, букв, иероглифов в процессе счёта, истории появления систем счисления, арифметики натуральных чисел; использовании алгоритма «решето Эратосфена» для получения простых чисел; некоторых старинных системах мер).

*Ученик получит возможность научиться:*

*Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.*

**Предметные результаты обучения учебному предмету « Математика» в 6 классе**

**Элементы теории математической логики множеств**

Выпускник научится:

* Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
* использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;
* задавать множества перечислением их элементов;
* находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

распознавать логически некорректные высказывания

Выпускник получит возможность научиться:

* *Оперировать понятиями: характеристики множества, пустое, конечное и бесконечное множество;*
* *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
* *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *распознавать логически некорректные высказывания;*

*строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики*

**Числа**

Ученик научится:

* Оперировать на базовом уровне понятиями: отрицательное число, процент;
* выполнять сложение и вычитание десятичных дробей, округлять десятичные дроби;
* противоположные числа, выполнять сравнение чисел с разными знаками, сложение, вычитание, умножение и деление чисел с разными знаками; представлять положительные и отрицательные числа на координатной прямой;
* использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;
* выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
* сравнивать рациональные числа;

 оперировать понятиями:

* координатная (числовая) прямая, координата точки; определять координату точки на координатной прямой, отмечать точку по заданным координатам; приводить примеры использования координат на прямой и на плоскости (шкалы приборов, географические координаты на плане местности);
* числовое выражение, значение числового выражения; находить значения числовых выражений, оперировать понятием рациональное число; выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями; применять при вычислениях переместительный, сочетательный законы (свойства) сложения и умножения, распределительный закон (свойство) умножения относительно сложения; находить десятичные приближения обыкновенных дробей; округлять рациональные числа; сравнивать рациональные числа; делать прикидку и оценивать результаты вычислений с рациональными числами;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
* выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
* составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

Ученик получит возможность научиться:

* *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация целых, рациональных чисел;*
* *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
* *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;*
* *оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
* *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
* *составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов*

**Уравнения и неравенства**

Ученик получит возможность научиться:

*Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство*

**Статистика и теория вероятностей**

Ученик научится:

* Представлять данные в виде таблиц, диаграмм, читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы;
* интерпретировать, преобразовывать и использовать при решении учебных и практических задач информацию, представленную в таблицах, схемах и столбчатых диаграммах

Ученик получит возможность научиться:

* *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,*
* *составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных;*
* *вычислять среднее арифметическое;*
* *выполнять измерение величин с помощью инструментов и приборов*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

*извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений*

**Текстовые задачи**

Ученик научится:

* Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия; интерпретировать полученные результаты; решать задачи следующих типов: на проценты, отношения и пропорции; на соотношение между величинами (цена, количество, стоимость; скорость, время, расстояние; данные бытовых приборов учёта расхода электроэнергии, воды, газа);
* осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
* составлять план решения задачи;
* выделять этапы решения задачи;
* интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
* решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
* находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
* решать несложные логические задачи методом рассуждений.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку)

Ученик получит возможность научиться:

* *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*
* *решать разнообразные задачи «на части»*
* *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат*

**Наглядная геометрия. Геометрические фигуры**

Ученик научится:

* Оперировать на базовом уровне понятиями: многоугольник, прямоугольник и квадрат,

 Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки.

* распознавать углы по видам: развернутый, прямой, тупой, острый; изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью чертежных инструментов; выполнять измерение и построение углов с помощью транспортира;
* распознавать, знать простейшие свойства пространственных фигур: цилиндр, конус, сфера, шар; выделять их в окружающем мире; вычислять объемы пространственных тел, составленных из кубов, прямоугольных параллелепипедов;
* выполнять измерения и вычисления длин, расстояний, углов, площадей, необходимые в жизни; площади поверхности и объема прямоугольного параллелепипеда в практических ситуациях; оценивать и сопоставлять (сравнивать) размеры реальных объектов;
* распознавать на чертеже и в окружающем мире, изображать на плоскости с помощью чертежных инструментов и свойств клетчатой бумаги: параллельные прямые; перпендикулярные прямые; фигуру, симметричную данной фигуре относительно прямой; фигуру, симметричную данной фигуре относительно точки;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

решать практические задачи с применением простейших свойств фигур

Ученик получит возможность научиться:

* *Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
* *изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов*

**История математики**

Ученик научится:

* Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей

Ученик получит возможность научиться:

*Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей*

**Предметные результаты обучения учебному предмету «Математика» в 7 классе**

**Рациональные числа**

Ученик научится:

• выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;

• сравнивать и упорядочивать рациональные числа;

• выполнять действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений;

• решать арифметические задачи, связанные с пропорциональностью величин, отношениями. процентами, выполнять несложные практические расчеты;

• решать текстовые задачи алгебраическим способом.

-оперировать понятиями: алгебраическое выражение, степень с натуральным показателем; одночлен, многочлен, степень многочлена, стандартный вид многочлена, многочлен с одной переменной; выполнять преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем, выполнять действия с многочленами, использовать формулы сокращенного умножения, в том числе, для вычисления значений числовых выражений;

Ученик получит возможность научиться:

* использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.
* выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;
* выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;

**Измерения, приближения, оценки**

Ученик научится использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями рациональных чисел.

**Алгебраические выражения**

* Ученик научится
* понимать смысл терминов: выражение, тождество, тождественное преобразование; выполнять стандартные процедуры, связанные с этими понятиями; решать задачи, содержащие буквенные данные, выполнять элементарную работу с формулами;
* Выполнять преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем;
* Выполнять действия над многочленами; выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
* использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
* Выполнять разложение многочленов на множители, используя формулы сокращённого умножения.

Ученик получит возможность научиться

* Оперировать понятиями степени с натуральным показателем
* выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);
* выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;
* выделять квадрат суммы и разности одночленов;
* Применить преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

**Уравнения**

Ученик научится:

* Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенств;
* проверять, является ли данное число решением уравнения;
* оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной переменной, корень уравнения; решать линейные уравнения с одной переменной; решать алгебраическим способом текстовые задачи, приводящие к линейным уравнениям;
* проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
* основные виды рациональных уравнений с одной переменной;
* понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения различных реальных ситуаций;
* решать текстовые задачи алгебраическим методом.

Ученик получит возможность научиться

* оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения;
* решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
* решать дробно-линейные уравнения;
* решать уравнения способом разложения на множители;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и уравнений;
* применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, реальной практики.
* уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

**Текстовые задачи**

Ученик научится:

* решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
* знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
* находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
* решать несложные логические задачи методом рассуждений.
* Ученик получит возможность научиться:
* различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
* знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
* моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
* выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
* уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
* анализировать затруднения при решении задач;
* выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
* интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
* анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
* исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;
* осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
* владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
* решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
* решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц
* решать несложные задачи по математической статистике;

**Комбинаторика**

Ученик научится:

* Иметь представление вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
* решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
* оперировать понятиями: случайный опыт, случайное событие, вероятность случайного события; находить вероятности случайных событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; представлять роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и жизни;
* оценивать вероятность события в простейших случаях;
* решать комбинаторные задачи с помощью перестановок;
* использовать в ходе решения задач понятие факториал.
* пользоваться таблицами, диаграммами, графиками для представления реальных данных, описания зависимостей реальных величин и решения простых задач; понимать роль случайной изменчивости в окружающем мире, распознавать изменчивые величины, в частности, результаты измерений; пользоваться статистическими характеристиками для описания наборов значений изменчивых величин: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение, размах;

Ученик получит возможность научиться:

* извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
* составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
* оперировать понятиями: факториал числа, перестановки
* применять правило произведения при решении комбинаторных задач

 **Описательная статистика**

Ученик научится:

* Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
* представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
* читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
* определять основные статистические характеристики числовых наборов;

Ученик получит возможность научиться:

* использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.
* Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки
* Ученик получит возможность приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграмм.

**Геометрические фигуры**

Ученик научится:

* пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
* оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, свойство, признак;
* оперировать понятиями, связанными с основными фигурами на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, длина отрезка, величина (мера) угла, вертикальные углы, смежные углы; углы, образованные пересечением двух прямых третьей, – односторонние, накрест лежащие, соответственные; параллельность и перпендикулярность прямых, отношение «лежать между» для точек, внутренняя область угла, угол между прямыми, перпендикуляр и наклонная; доказывать простейшие теоремы о взаимном расположении прямых на плоскости (свойства вертикальных и смежных углов, признаки и свойства параллельных прямых);
* оперировать понятиями, связанными с треугольниками: треугольник, равнобедренный треугольник (основание, боковые стороны), равносторонний (правильный) треугольник, прямоугольный треугольник (катеты, гипотенуза); угол треугольника, внешний угол треугольника, медиана, высота, биссектриса

треугольника;

* извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
* применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.
* находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0 до 180°, применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов.
* 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.

Ученик получит возможность научиться:

* Оперировать понятиями геометрических фигур;
* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
* применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
* формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;
* доказывать геометрические утверждения;
* овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного.
* овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование.
* использовать свойства геометрических фигур и геометрические отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни; оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

**Отношения**

Ученик научится:

-оперировать понятиями, связанными с равенством фигур: равные фигуры, равные отрезки, равные углы, равные треугольники, признаки и свойства равнобедренного треугольника, признаки равенства треугольников, признаки равенства прямоугольных треугольников; доказывать некоторые теоремы (свойства равнобедренного треугольника, признаки равенства треугольников, в том числе прямоугольных);

Ученик получит возможность научиться:

* Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная

**Измерение геометрических величин**

Ученик научится:

* Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
* использовать свойства измерения длин и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, градусной меры угла.

**Геометрические построения**

Ученик научится:

* Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов, изображать геометрические фигуры по текстовому или символьному описанию;

Ученик получит возможность научиться:

* Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;
* свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях,
* выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;

**История математики**

Ученик научится:

* Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
* понимать роль математики в развитии России

Ученик получит возможность научиться:

* Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
* понимать роль математики в развитии России

**Предметные результаты изучения учебного предмета «Математика» в 8 классе**

**Действительные числа**

**Ученик научится:**

* оперировать понятием арифметического квадратного корня, применять его в вычислениях;
* оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
* оперировать понятиями иррациональное число, множество действительных чисел;
* распознавать рациональные и иррациональные числа;

 выполнять несложные преобразования дробно-рациональных выражений, содержащих

 квадратные корни;

 В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
* выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;

***Ученик получит возможность:***

* *развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;*
* *сравнивать рациональные и иррациональные числа.*

**Измерения, приближения, оценки**

**Ученик научится** использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.

***Ученик получит возможность научиться:***

*• 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**

**Ученик научится:**

* 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;
* оперировать понятиями : алгебраическая дробь, сокращение алгебраической дроби.

 В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* понимать смысл записи числа в стандартном виде;
* оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа»

***Ученик получит возможность научиться:***

* *выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;*
* *выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;*
* *выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;*
* *выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде.*

**Уравнения**

**Ученик научится:**

* решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
* оперировать понятием:квадратное уравнение;
* решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
* оперировать понятиями: линейное уравнение с двумя переменными; система двух линейных уравнений с двумя переменными; решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными; пользоваться системами линейных уравнений при решении задач на движение, работу, доли, проценты;
* 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;
* решать задачи, сводящиеся к линейным и квадратным уравнениям, системам уравнений.

***Ученик получит возможность научиться:***

* *решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;*
* *решать дробно-линейные уравнения;*
* *решать простейшие иррациональные уравнения вида , ;*
* *применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные* *коэффициенты.*
* *Применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, реальной практики.*

**Числовые функции**

**Ученик научится:**

* понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения):
* оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция,

 угловой коэффициент прямой (графика линейной функции); строить график

 линейной функции, заданной формулой, определять свойства линейной

 функции по графику;

* оперировать понятиями: обратная пропорциональность, гипербола; строить графики обратной пропорциональности;
* находить значение функции по заданному значению аргумента;
* находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
* определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;
* по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
* строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
* проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
* определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;
* понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

***Ученик получит возможность научиться:***

* *Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции;*
* *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, из других учебных предметов.*

**Статистика и теория вероятностей**

**Ученик научится:**

* определять основные статистические характеристики числовых наборов;
* пользоваться таблицами, диаграммами, графиками для представления реальных данных, описания зависимостей реальных величин и решения простых задач; понимать роль случайной изменчивости в окружающем мире, распознавать изменчивые величины, в частности, результаты измерений; пользоваться статистическими характеристиками для описания наборов значений изменчивых величин: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение, размах;
* оперировать понятиями: случайный опыт, случайное событие, вероятность случайного события; находить вероятности случайных событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; представлять роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и жизни;
* оценивать вероятность события в простейших случаях;
* оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

**Ученик получит возможность научиться:**

* *оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;*
* *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.*
* *определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*
* *оценивать вероятность реальных событий и явлений.*

**Геометрические фигуры**

**Ученик научится:**

* оперировать понятиями: многоугольник, четырехугольник, параллелограмм,

 ромб,прямоугольник; трапеция; средняя линия треугольника; изображать изучаемые

 фигуры от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств;

 оперировать понятиями: подобие фигур, подобные треугольники; распознавать

 подобие фигур в окружающем мире; решать задачи с применением изученных фактов

 и простейших свойств фигур; решать задачи на нахождение геометрических величин;

 проводить доказательства несложных геометрических утверждений;

* оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника; знать значения синуса, косинуса и тангенса углов 30°, 45°, 60°;
* оперировать понятиями: окружность, круг, диаметр, круговой сектор; центральный угол, поворот; вписанный угол, вписанная в треугольник окружность, описанная около треугольника окружность, касательная к окружности; изображать изучаемые конфигурации, случаи взаимного расположения прямой и окружности, двух окружностей от руки, с помощью чертежных инструментов, электронных средств;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического содержания; применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях; вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, вычислять площади и применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.
* пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
* распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
* применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.
* 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.

***Ученик получит возможность научиться:***

* *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
* *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;*
* *формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;*
* *применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;*
* *характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.*

**Измерение геометрических величин**

**Ученик научится:**

* использовать свойства измерения длин и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, градусной меры угла.
* 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
* вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы площадей фигур;
* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического содержания; применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях; вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, вычислять площади и применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.
* решать задачи на доказательство с использованием формул площадей фигур;
* применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.
* вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

***Ученик получит возможность научиться:***

* *вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;*
* *вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равносоставленности;*
* *проводить вычисления на местности;*
* *применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.*

**Предметные результаты изучения учебного предмета «Математика» в 9 классе**

**Предметные образовательные результаты**

**Алгебра**

**Числа**

**Ученик научится:**

* оперировать на базовом уровне понятиями: рациональное число;
* использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
* распознавать рациональные и иррациональные числа;
* сравнивать числа.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
* составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других

 учебныхпредметов

**ученик получит возможность научиться:**

* *Оперировать понятиями: множество рациональных чисел, иррациональное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация действительных чисел;*
* *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
* *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
* *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
* *составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;*

**Неравенства, уравнения и системы уравнений**

**Ученик научится:**

* оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
* проверять справедливость числовых неравенств;
* решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
* решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
* проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
* изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.
* оперировать понятием: неравенство второй степени с одной переменной; решать простейшие квадратные неравенства и системы линейных неравенств; квадратные неравенства; решать задачи, сводящиеся к простейшим системам уравнений и неравенств;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах

**Ученик получит возможность научиться:**

* *оперировать понятиями: неравенство, решение неравенства, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);*
* *решать простейшие иррациональные уравнения вида* *,* *;*
* *использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;*
* *решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;*
* *решать несложные квадратные уравнения с параметром;*
* *решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;*
* *решать несложные уравнения в целых числах.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;*
* *выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;*
* *выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;*
* *уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи*

**Функция (квадратичная)**

 **Ученик научится:**

* оперировать понятиями: область определения, множество значений, нули функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать графики для описания реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений); использовать свойства функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;
* Находить значение функции по заданному значению аргумента;
* находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
* определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;
* по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
* проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
* определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;
* оперировать понятиями: квадратный трехчлен, квадратичная функция, парабола; строить графики квадратичной функции; использовать свойства квадратичной функции при решении задач, в том числе физических задач;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);

**Ученик получит возможность научиться:**

* *Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;*
* *строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: , ****,*** *, ;*
* *на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции y=f(x) для построения графиков функций ;*
* *исследовать функцию по её графику;*
* *находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* *иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;*
* *использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов*

**Арифметическая и геометрическая прогрессии**

**Ученик научится:**

* оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; распознавать прогрессии и решать задачи математики, других учебных предметов и реальной жизни на прогрессии с применением формул *n*-го члена и суммы *n* первых членов арифметической и геометрической прогрессий;
* решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.

**Получит возможность научиться:**

* *оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;*
* *решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.*

**Статистика и теория вероятности**

**Ученик научится:**

распознавать прогрессии и решать задачи математики, других учебных предметов и реальной жизни на прогрессии с применением формул *n*-го члена и суммы *n* первых членов арифметической и геометрической прогрессий;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
* сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
* оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях

**ученик получит возможность научиться:**

* *оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость, факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля*
* *оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;*
* *представлять информацию с помощью кругов Эйлера;*
* *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.*

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

* *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;*
* *определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*
* *оценивать вероятность реальных событий и явлений*

**Текстовые задачи**

***Ученик получит возможность научиться:***

*• Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*

*• использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач*

* *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;*
* *решать несложные задачи по математической статистике;*
* *решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;*
* *овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.*

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

* *выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;*
* *решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*
* *решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета*

**Геометрия**

**Геометрические *фигуры***

**Ученик научится:**

* Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур; правильный многоугольник; длина окружности, площадь круга, площадь кругового сектора; решать задачи с применением простейших свойств фигур; решать задачи на нахождение геометрических величин (длины, площади); использовать свойства геометрических фигур и применять формулы для решения задач практического содержания; оперировать понятиями движение плоскости (параллельный перенос, центральная и осевая симметрия, поворот), преобразование подобия;
* извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;

применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме; выбирать подходящий метод для решения изученных типов математических задач; используя известные методы, проводить геометрические доказательства, опровергать ложные высказывания, в том числе с помощью контрпримеров;

* решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.
* приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;

описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

**Ученик получит возможность научиться:**

* *Оперировать понятиями геометрических фигур;*
* *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
* *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;*
* *формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;*
* *доказывать геометрические утверждения;*
* *владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

*использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.*

**Измерения и вычисления**

**Ученик научится:**

**•** применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;

• применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

применять теорему косинусов и теорему синусов, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях; вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков и в помещениях в простейших случаях;

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

• вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни

***Ученик получит возможность научиться:***

***•*** *Оперировать представлениями о объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, для нахождения объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях;*

*• проводить простые вычисления на объёмных телах;*

*• формулировать задачи на вычисление объёмов и решать их.*

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

*• проводить вычисления на местности;*

*• применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности*

**Геометрические преобразования**

**Ученик научится:**

• Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

• распознавать движение объектов в окружающем мире;

• распознавать симметричные фигуры в окружающем мире

**Ученик получит возможность научиться:**

**•** *Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приёмами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*

*• строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*

*• применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

*• применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений*

***Векторы и координаты на плоскости***

**Ученик научится:**

• оперировать понятиями: вектор, равенство векторов, коллинеарность векторов, сумма векторов, произведение вектора на число; параллельный перенос; использовать векторы и скалярное произведение векторов для решения простейших задач, в том числе задач из физики;

• определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

• использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения

**Ученик получит возможность научиться:**

* *Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*
* *выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;*
* *применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

*использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам*

**Геометрические построения**

**Ученик научится:**

**•** Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни

**Ученик получит возможность научиться:**

**•** *изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.*

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

*• выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*

*• оценивать размеры реальных объектов окружающего мира*