**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа №4**

**Приложение к основной образовательной**

**программе основного общего образования**

**приказ от 30.08.2018г. №399**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по математике**

**5 - 9 классы**

**(класс)**

**958 часов**

**(количество часов)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Согласовано**  **протокол заседания методического совета**  **от 29.08.2018г. №1** | **Согласовано**  **заместитель директора по УВР**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.В. Масимзаде** |

**2018-2019 учебный год**

**Урай**

**Структура рабочей программы.**

1. Пояснительная записка.
2. Общая характеристика учебного предмета.
3. Описание места учебного предмета в учебном плане.
4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета.
5. Содержание учебного предмета.
6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности
7. Описание методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса.
8. Планируемые результаты изучения учебного предмета.
9. **Пояснительная записка**

Программа по математике для 5-9 классов разработана на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта начального общего основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010г. № 1897.

Примерных программ общеобразовательных учреждений по математике. Составитель: Бурмистрова Т.А. – М., Просвещение, 2010г.

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой ча­стью общего образова­ния. Обучение математике в основной школе направлено на достижение следующих целей:

**В направлении личностного развития:**

формирование представлений о математике, как части общечеловече­ской культуры, о значимости математики в раз­витии цивилизации и современ­ного общества;

развитие логического и критического мышления, куль­туры речи, способно­сти к умствен­ному эксперименту;

формирование интеллектуальной честности и объектив­ности, способно­сти к преодоле­нию мыслительных стереоти­пов, вытекающих из обыденного опыта;

воспитание качеств личности, обеспечивающих соци­альную мобиль­ность, способ­ность принимать самостоятель­ные решения;

формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современ­ном информа­ционном обществе;

развитие интереса к математическому творчеству и ма­тематических способ­ностей.

**В метапредметном направлении:**

развитие представлений о математике как форме опи­сания и методе позна­ния действи­тельности, создание условий для приобретения первоначаль­ного опыта математиче­ского моделирования;

формирование общих способов интеллектуальной дея­тельности, характер­ных для мате­матики и являющихся осно­вой познавательной куль­туры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.

**В предметном направлении:**

овладение математическими знаниями и умениями, не­обходимыми для про­долже­ния образования, изучения смеж­ных дисциплин, применения в повсе­дневной жизни;

создание фундамента для математического развития, формирования меха­низмов мышле­ния, характерных для мате­матической деятельности.

**Задачи программы:**

создать условия для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки, ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи;

сформировать умения использования различные языки математики, свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства, интегрирования в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной, информации;

создать условия для плодотворного участия в группе; развития умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

1. **Общая характеристика учебного предмета.**

Содержание математического образованияв основной школе формируется на основе фундаментального ядра школь­ного математического образования. В программе оно пред­ставлено в виде совокупности содержательных разделов, кон­кретизирующих соответствующие блоки фундаментального ядра применительно к основной школе. Программа регламен­тирует объем материала, обязательного для изучения в основ­ной школе, а также дает примерное его распределение между 5—6 и 7—9 классами.

Содержание математического образования в основной школе включает следующие разделы: арифметика, алгебра, функции, вероятность и статистика, геометрия. Наряду с этим в него включены два дополнительных раздела: логика и множества, математика в историческом развитии, что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и обще­культурного развития обучающихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую ли­нию, пронизывающую все основные разделы содержания ма­тематического образования на данном уровне обучения.

Содержание раздела **«Арифметика»** служит базой для даль­нейшего изучения учащимися математики, способствует разви­тию их логического мышления, формированию умения поль­зоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Развитие поня­тия о числе в основной школе связано с рациональными и ир­рациональными числами, формированием первичных пред­ставлений о действительном числе. Завершение числовой линии (систематизация сведений о действительных числах, о комплексных числах), так же как и более сложные вопросы арифметики (алгоритм Евклида, основная теорема арифметики), отнесено к уровню общего среднего (полного) образования.

Содержание раздела **«Алгебра»** направлено на формирова­ние у учащихся математического аппарата для решения задач из разных разделов математики, смежных предметов, окружа­ющей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение мате­матики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира. В задачи изучения алгебры входят также развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для усвоения курса информатики, овладения навыками дедуктивных рассуждений. Преобразова­ние символьных форм вносит специфический вклад в разви­тие воображения учащихся, их способностей к математическо­му творчеству. В основной школе материал группируется вокруг рациональных выражений.

Содержание раздела **«Функции»** нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разно­образных процессов. Изучение этого материала способствует развитию у учащихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), вно­сит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Раздел **«Вероятность и статистика»** — обязательный ком­понент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамот­ности — умений воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, про­водить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащимся рассматривать случаи, осуществлять перебор и подсчет числа вариантов, в том чис­ле в простейших прикладных задачах.

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

Цель содержания раздела **«Геометрия»** — развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление пу­тем систематического изучения свойств геометрических фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль при этом отводится развитию геометри­ческой интуиции. Сочетание наглядности со строгостью явля­ется неотъемлемой частью геометрических знаний. Материал, относящийся к блокам «Координаты» и «Векторы», в значи­тельной степени несет в себе межпредметные знания, кото­рые находят применение как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Материал раздела **«Логика и множества»** наце­лен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Раздел **«Математика в историческом развитии»** предназна­чен для формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения. На него не выделяется специальных уроков, усвоение его не контролиру­ется, но содержание этого раздела органично присутствует в учебном процессе как своего рода гуманитарный фон при рас­смотрении проблематики основного содержания математичес­кого образования.

1. **Описание места учебного предмета в учебном плане.**

Согласно Федеральному базисному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на этапе основного общего образования отводится 5 часов в неделю, в течение каждого года обучения – 175 и всего - 875. В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и согласно учебному плану МБОУ СОШ №4 предмет «Математика» изучается с 5-го по 9-й классы в виде следующих учебных курсов: 5–6 класс – «Математика», в 7–9 классах предусматривается изучение предмета алгебре и геометрии. Каждый блок обладает качествами системности и целостности, устойчивостью к сохранению во времени и быстрым проявлением в памяти.

**Учебно**-**тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **5 класс** |  |  |
| № | **Тема** | **Кол-во часов** | **Кол-во конт-рольных работ** |
| 1 | Повторение курса математики начальной школы. | 4 |  |
| 2 | Линии | 8 |  |
| 3 | Натуральные числа | 13 |  |
| 4 | Действия с натуральными числами | 22 |  |
| 5 | Использование свойств действий при вычислениях | 12 |  |
| 6 | Углы и многоугольники. | 9 |  |
| 7 | Делимость чисел | 15 |  |
| 8 | Треугольники и четырехугольники. | 10 |  |
| 9 | Дроби. | 18 |  |
| 10 | Действия с дробями | 34 |  |
| 11 | Многогранники. | 10 |  |
| 12 | Таблицы и диаграммы. | 9 |  |
| 13 | Повторение. | 6 |  |
|  | Общее количество часов | 170 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **6 класс** |  |  |
| № | **Тема** | **Кол-во часов** | **Кол-во конт-рольных работ** |
| 1 | Повторение | 3 |  |
| 2 | Делимость чисел | 20 | 1 |
| 3 | Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями. | 22 | 2 |
| 4 | Умножение и деление обыкновенных дробей. | 32 | 3 |
| 5 | Отношения и пропорции | 19 | 2 |
| 6 | Положительные и отрицательные числа. | 13 | 1 |
| 7 | Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел. | 11 | 1 |
| 8 | Умножение и деление положительных и отрицательных чисел. | 12 | 1 |
| 9 | Решение уравнений | 15 | 1 |
| 10 | Координаты на плоскости | 13 | 1 |
| 11 | Итоговое повторение курса математики 6 класса | 10 | 1 |
|  | Общее количество часов | 170 | 15 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **7 класс** |  |  |
| № | **Тема** | **Кол-во часов** | **Кол-во конт-рольных работ** |
|  | **Алгебра** |  |  |
| 1 | Повторение | 4 |  |
| 2 | Выражения, тождества и уравнения. | 28 | 2 |
| 3 | Функции. | 14 | 1 |
| 4 | Степень с натуральным показателем. | 16 | 1 |
| 5 | Многочлены. | 25 | 2 |
| 6 | Формулы сокращённого умножения | 26 | 2 |
| 7 | Системы линейных уравнений. | 16 | 1 |
| 8 | Итоговое повторение | 7 |  |
|  | Всего | 136 |  |
|  | **Геометрия** |  |  |
| 1 | Начальные геометрические сведения. | 12 | 1 |
| 2 | Треугольники. | 17 | 1 |
| 3 | Параллельные прямые. | 13 | 1 |
| 4 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | 20 | 2 |
| 5 | Повторение. | 6 | 1 |
|  | Всего | 68 |  |
|  | Общее количество часов | 204 | 15 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **8 класс** |  |  |
| № | **Тема** | **Кол-во часов** | **Кол-во конт-рольных работ** |
|  | **Алгебра** |  |  |
| 1 | Повторение | 6 |  |
| 2 | Рациональные дроби. | 30 | 2 |
| 3 | Квадратные корни. | 25 | 2 |
| 4 | Квадратные уравнения. | 30 | 2 |
| 5 | Неравенства. | 24 | 2 |
| 6 | Степень с целым показателем. Элементы статистики. | 13 | 1 |
| 7 | Итоговое повторение | 8 |  |
|  | Всего | 136 |  |
|  | **Геометрия** |  |  |
| 1 | Повторение | 2 |  |
| 2 | Четырёхугольники. | 14 | 1 |
| 3 | Площадь. | 14 | 1 |
| 4 | Подобные треугольники. | 19 | 2 |
| 5 | Окружность. | 17 | 1 |
| 6 | Повторение | 2 | 1 |
|  | Всего. | 68 | 15 |
|  | Общее количество часов | 204 | 15 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **9 класс** |  |  |
| № | **Тема** | **Кол-во часов** | **Кол-во конт-рольных работ** |
|  | **Алгебра** |  |  |
|  | Повторение | **7** |  |
|  | Квадратичная функция. | 28 | 2 |
|  | Уравнения и неравенства с одной переменной | 20 | 1 |
|  | Уравнения и неравенства с двумя переменными | 23 | 1 |
|  | Арифметическая и геометрическая прогрессии | 17 | 2 |
|  | Элементы комбинаторики и теории вероятностей | 17 | 1 |
|  | Итоговое повторение | 28 |  |
|  | Всего | 140 |  |
|  | **Геометрия** |  |  |
|  | Повторение | 3 |  |
|  | Векторы. | 11 | 1 |
|  | Метод координат | 9 | 1 |
|  | Соотношение между сторонами и углами треугольника. | 13 | 1 |
|  | Длина окружности и площадь круга. | 13 | 1 |
|  | Движения. | 7 | 1 |
|  | Начальные сведения из стереометрии | 6 |  |
|  | Повторение. | 8 | 1 |
|  | Всего. | 70 | 13 |
|  | Общее количество часов | 210 |  |

1. **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

**Личностными** результатами изучения предмета «Математика» являются следующие качества:

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

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

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

креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении математических задач;

умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

**Метапредметными результатами изучения курса «Математика» является формирование универсальных учебных действий (УУД)**.

**Регулятивные УУД**

самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;

выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;

работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);

планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;

свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;

в ходе представления проекта давать оценку его результатам;

самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

**Познавательные УУД**

анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;

создавать математические модели;

составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.);

преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму);

уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность;

самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;

уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей;

использование математических знаний для решения различных математических задач и оценки полученных результатов.

**Коммуникативные УУД:**

самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);

отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;

в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы;

учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

понимать позицию другого, различать в его речи мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты;

уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

**Предметные результаты изучения курса «Математика»:**

овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;

умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

умение распознавать виды математических утверждений (аксиомы, определения, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы;

развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;

овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости;

овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;

овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;

усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;

умения измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;

умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

1. **Содержание учебного предмета**

**АРИФМЕТИКА**

**Натуральные числа**

Натуральный ряд. Десятичная система счисления. [Позиционные системы счисления.] Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифме­тических действий.

Понятие о степени с натуральным показателем. Квадрат и куб числа.

Числовые выражения, значение числового выра­жения. Порядок действий в числовых выражениях, использование скобок.

Решение текстовых задач арифметическим спосо­бом.

Делители и кратные. Наибольший общий дели­тель; наименьшее общее кратное. Свойства делимос­ти. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Прос­тые и составные числа. Разложение натурального чи­сла на простые множители. Алгоритмы нахождения НОК и НОД. Деление с остатком.

**Дроби**

Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей.

Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение ча­сти от целого и целого по его части.

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

Отношение. Пропорция; основное свойство про­порции.

Проценты. Нахождение процентов от величины и величины по ее процентам; выражение отношения в процентах.

Решение текстовых задач арифметическим спосо­бом

**Рациональные числа**

Положительные и отрицательные числа, модуль числа.

Изображение чисел точками координатной пря­мой; геометрическая интерпретация модуля числа.

Множество целых чисел. Множество рациональ­ных чисел. Сравнение рациональных чисел. Арифме­тические действия с рациональными числами. Свой­ства арифметических действий.

**Действительные числа**

Расширение множества натуральных чисел до множества целых, множества целых чисел до множе­ства рациональных. Рациональное число как отношение , где *т -* целое число, *п* - натуральное.

Степень с целым показателем.

Квадратный корень из числа. Корень третьей сте­пени. Понятие о корне n-й степени из числа. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.

Понятие об иррациональном числе. Иррациональ­ность числа и несоизмеримость стороны и диаго­нали квадрата. Десятичные приближения иррацио­нальных чисел. Построение на координатной прямой точек, соответствующих иррациональным числам ви­да , где *п* - натуральное число.

Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел. Перио­дические и непериодические десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между дей­ствительными числами и точками координатной пря­мой. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.

**Измерения, приближения, оценки. Зависимости между величинами**

Приближенное значение величины; округление на­туральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценка результатов вычислений.

Примеры зависимостей между величинами: ско­рость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость и др. Представ­ление зависимостей в виде формул.

Решение текстовых задач арифметическим спосо­бом.

**Элементы алгебры**

Использование букв для обозначения чисел, для записи свойств арифметических действий.

Буквенные выражения. Числовое значение буквен­ного выражения.

Уравнение, корень уравнения. Нахождение неиз­вестных компонентов арифметических действий.

Декартовы координаты на плоскости. Построение точки по ее координатам, определение координат точ­ки на плоскости

**ГЕОМЕТРИЯ**

**Наглядная геометрия**

Наглядные представления о геометрических фигу­рах: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоуголь­ник, окружность, круг. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей.

Многоугольник, правильный многоугольник. Четы­рехугольник, прямоугольник, квадрат. Виды треуголь­ников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный, равнобедренный, равносторонний.

Изображение геометрических фигур на нелино­ванной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге.

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

Виды углов: острый, прямой, тупой, развернутый. Градусная мера угла. Измерение и построение углов заданной градусной меры с помощью транспортира.

Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Равно­великие фигуры. Равносоставленные фигуры.

Разрезание и составление геометрических фигур. Построение паркетов, орнаментов, узоров.

Решение задач на нахождение равновеликих и равносоставленных фигур.

Наглядные представления о пространственных фи­гурах (куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр). Изображение пространствен­ных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Приме­ры разверток многогранников, цилиндра и конуса. Создание моделей пространственных фигур (из бума­ги, проволоки, пластилина и др.).

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

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

**АЛГЕБРА**

**Измерения, приближения, оценки**

Приближенное значение величины; точность приближения. Абсолютная и относительная погреш­ности приближения. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), дли­тельность процессов в окружающем мире.

Прикидка и оценка результатов вычислений. Спо­собы записи значений величин, в том числе с выде­лением множителя - степени 10 в записи числа

**Введение в алгебру**

Буквенные выражения (выражения с переменны­ми). Числовое значение буквенного выражения. До­пустимые значения переменных. Подстановка выраже­ний вместо переменных.

Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквен­ных выражений. Тождество.

**Многочлены**

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сло­жение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Куб суммы и куб разности. Формула разности квадратов. Формулы суммы кубов и разности кубов.]Преобра­зование целого выражения в многочлен.

Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, примене­ние формул сокращенного умножения. Многочлены с одной переменной. Корень многоч­лена. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.

**Алгебраические дроби**

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгеб­раической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вы­читание, умножение, деление алгебраических дробей.

Степень с целым показателем и ее свойства.

Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств.

**Квадратные корни**

Понятие квадратного корня, арифметического квадратного корня. Уравнение вида *х2 = а.* Свойства арифметических квадратных корней: корень из произ­ведения, частного, степени. Тождество вида  Применение свойств арифмети­ческих квадратных корней к преобразованию число­вых выражений и к вычислениям.

**Уравнения с одной переменной**

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность урав­нений.

Линейное уравнение. Исследование линейного уравнения. Решение уравнений, сводящихся к линей­ным.

Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратные уравнения. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степени с использованием методов разложения на множители, замены переменной.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение текстовых задач алгебраическим способом

**Системы уравнений**

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

Система уравнений с двумя переменными. Равно­сильность систем. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сло­жением. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое - второй степени. Примеры реше­ния систем нелинейных уравнений с двумя перемен­ными.

Решение текстовых задач алгебраическим спосо­бом.

Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными.

График линейного уравнения с двумя переменными. Угловой коэффициент прямой; условие параллельно­сти прямых. Условие перпендикулярности прямых.

Графики простейших нелинейных уравнений (па­рабола, гипербола, окружность).

Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.

**Неравенства**

Числовые неравенства и их свойства

Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной перемен­ной. Квадратные неравенства. Примеры решения дробно-рациональных неравенств. Системы нера­венств с одной переменной.

**Зависимости между величинами**

Зависимости между величинами. Представление зависимостей между величинами в виде формул. Вы­числения по формулам.

Прямая пропорциональная зависимость: задание формулой, коэффициент пропорциональности; свой­ства. Примеры прямо пропорциональных зависимо­стей.

Обратная пропорциональная зависимость: задание формулой, коэффициент обратной пропорционально­сти; свойства. Примеры обратно пропорциональных за­висимостей.

Решение задач на пропорциональную и обратно пропорциональную зависимости.

**Числовые функции**

Понятие функции. Область определения и множе­ство значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функции, их отображение на графике: возрастание и убывание функции, нули функции, сохранение знака. Чтение и построение гра­фиков функций.

Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.

Функции, описывающие прямую и обратно про­порциональные зависимости, их графики и свойства.

Линейная функция, ее свойства и график.

Квадратичная функция, ее график и свойства.

Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций *y=.*

Параллельный перенос графиков вдоль осей ко­ординат, симметрия относительно осей координат.

**Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии**

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена арифметической и геометриче­ской прогрессий, суммы первых *п* членов. Изображе­ние членов арифметической и геометрической про­грессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

**ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИКИ, КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Описательная статистика**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметиче­ское, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представления о выборочном ис­следовании.

**Случайные события и вероятность**

Понятие о случайном опыте и случайном событии. Элементарные события. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Несов­местные события. Формула сложения вероятностей. Вероятности противоположных событий. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.

**Элементы комбинаторики**

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

**Множества. Элементы логики**

Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свой­ством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность мно­жеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера - Венна.

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

1. **Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

МАТЕМАТИКА

5-6 классы

|  |  |
| --- | --- |
| Основное содержание по те­мам | Характеристика основных видов дея­тельно­сти уче­ника (на уровне учеб­ных дейст­вий) |
| 1. Натуральные числа | |
| Натуральный ряд. Десятичная сис­тема счисле­ния. Арифметические действия с нату­ральными числами. Свойства арифме­тиче­ских дейст­вий.  Понятие о степени с натуральным показате­лем.  Квадрат и куб числа.  Числовые выражения, значение чи­сло­вого выра­жения. Порядок дейст­вий в чи­словых выражениях, использование ско­бок.  Решение текстовых задач арифмети­че­скими спо­собами.  Делители и кратные. Наибольший общий дели­тель; наименьшее об­щее кратное. Свой­ства делимо­сти. Признаки делимо­сти на 2, 3, 5, 9, 10. Простые и составные числа. Раз­ложе­ние натурального числа на простые мно­жители. Деление с остат­ком | Описывать свойства натураль­ного ряда.  Читать и записывать натураль­ные числа, срав­нивать и упорядо­чивать их.  Выполнять вычисления с нату­ральными чис­лами; вы­числять значения степеней.  Формулировать свойства арифме­тических дейст­вий, записы­вать их с помощью букв, преоб­разовывать на их основе чи­словые выраже­ния.  Анализировать и осмысливать текст за­дачи, пере­фор­мулиро­вать условие, извле­кать необхо­димую ин­формацию, моделиро­вать усло­вие с помощью схем, ри­сунков, ре­альных предметов; строить логическую це­почку рас­суждений; критически оцени­вать получен­ный ответ, осуществ­лять самокон­троль, про­веряя от­вет на соответ­ствие усло­вию.  Формулировать определения делителя и крат­ного, про­стого числа и составного числа, свой­ства и при­знаки делимости.  Доказывать и опровергать с по­мощью контр­приме­ров утвержде­ния о делимости чи­сел. Клас­сифи­цировать нату­ральные числа (четные и нечетные, по ос­таткам от де­ления на 3 и т. п.).  Исследовать простейшие число­вые закономер­ности, про­водить числовые экспери­менты (в том числе с исполь­зова­нием калькулятора, компью­тера) |
| 1. Дроби | |
| Обыкновенные дроби. Основное свой­ство дроби. Сравнение обыкно­венных дробей. Арифметиче­ские действия с обыкно­венными дробями. Нахожде­ние части от целого и це­лого по его части.  Десятичные дроби. Сравнение деся­тич­ных дро­бей. Арифметиче­ские действия с десятич­ными дро­бями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкно­венной в виде деся­тич­ной.  Отношение. Пропорция; основное свой­ство про­порции.  Проценты; нахождение процентов от вели­чины и величины по ее про­центам; выраже­ние отношения в процентах.  Решение текстовых задач арифмети­че­ским спо­собом | Моделировать в графической, предметной форме по­нятия и свой­ства, связан­ные с поня­тием обыкновенной дроби.  Формулировать, записывать с помощью букв основ­ное свой­ство обыкновен­ной дроби, пра­вила действий с обыкновенными дробями.  Преобразовывать обыкновен­ные дроби, срав­нивать и упорядо­чивать их. Выполнять вычисле­ния с обыкновен­ными дробями.  Читать и записывать десятич­ные дроби. Представ­лять обыкно­венные дроби в виде деся­тичных и десятич­ные в виде обык­новен­ных; находить десятич­ные прибли­жения обык­но­венных дробей.  Сравнивать и упорядочивать десятичные дроби. Вы­полнять вычисления с десятич­ными дро­бями.  Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравне­нии, при вычисле­ниях.  Выполнять прикидку и оценку в ходе вычис­лений.  Объяснять, что такое процент. Представ­лять процен­ты в виде дробей и дроби в виде процентов.  Осуществлять поиск информа­ции (в СМИ), содержа­щей дан­ные, выражен­ные в процен­тах, интерпретиро­вать их. Приводить при­меры использо­вания отноше­ний на практике.  Решать задачи на проценты и дроби (в том числе за­дачи из ре­альной прак­тики), исполь­зуя при необходимо­сти калькулятор; ис­пользо­вать понятия отно­шения и пропор­ции при решении задач.  Анализировать и осмысливать текст за­дачи, пере­форму­лиро­вать усло­вие, извле­кать необхо­димую ин­формацию, моделиро­вать условие с помо­щью схем, ри­сунков, ре­альных предметов; строить логическую це­почку рас­суждений; критически оцени­вать получен­ный ответ, осуществ­лять само­кон­троль, про­веряя ответ на соответ­ствие усло­вию.  Проводить несложные исследова­ния, связан­ные со свойст­вами дробных чисел, опира­ясь на числовые экспе­ри­менты (в том числе с использова­нием калькуля­тора, компью­тера) |
| 1. Рациональные числа | |
| Положительные и отрицатель­ные числа, мо­дуль числа. Изображе­ние чисел точками коорди­натной прямой; геометриче­ская интер­претация модуля числа.  Множество целых чисел. Множе­ство ра­цио­наль­ных чисел. Сравнение рацио­нальных чисел. Арифме­тические дейст­вия с рацио­наль­ными числами. Свой­ства ариф­метиче­ских действий | Приводить примеры использова­ния в окру­жающем мире положи­тельных и отрицатель­ных чисел (темпера­тура, выигрыш — проиг­рыш, выше — ниже уровня моря и т. п.).  Изображать точками координат­ной прямой положи­тель­ные и от­рицатель­ные рациональ­ные числа.  Характеризовать множество це­лых чисел, множество рациональ­ных чи­сел.  Формулировать и записывать с помощью букв свой­ства действий с рацио­нальными чис­лами, приме­нять для преобразования чи­словых выраже­ний.  Сравнивать и упорядочивать рациональ­ные числа, вы­полнять вычисле­ния с рацио­нальными чис­лами |
| 4. Измерения, приближения, оценки. Зависимости между величи­нами | |
| Примеры зависимостей между вели­чи­нами: ско­рость, время, рас­стояние; производи­тель­ность, время, работа; цена, коли­чество, стоимость и др. Пред­став­ление зависимостей в виде фор­мул. Вычисления по форму­лам.  Решение текстовых задач арифмети­че­скими спосо­бами | Выражать одни единицы измере­ния вели­чины в дру­гих единицах (метры в километ­рах, минуты в часах и т. п.).  Округлять натуральные числа и десятичные дроби. Выпол­нять при­кидку и оценку в ходе вычисле­ний.  Моделировать несложные зависи­мости с помощью фор­мул; выполнять вычисления по форму­лам.  Использовать знания о зависимо­стях между величи­нами (ско­рость, время, расстояние; работа, производи­тельность, время и т. п.) при решении текстовых задач |
| 5. Элементы алгебры | |
| Использование букв для обозначе­ния чи­сел, для записи свойств ариф­метических дейст­вий.  Буквенные выражения. Числовое значе­ние буквен­ного выражения.  Уравнение, корень уравнения. Нахо­жде­ние неиз­вестных компонен­тов арифметиче­ских дейст­вий.  Декартовы координаты на плоско­сти. По­строе­ние точки по ее коорди­натам, опреде­ление коорди­нат точ­ки на плоско­сти | Читать и записывать буквенные выраже­ния, состав­лять буквенные выражения по усло­виям задач.  Вычислять числовое значение буквенного выраже­ния при задан­ных значениях букв.  Составлять уравнения по усло­виям задач. Решать про­стейшие уравнения на основе зави­симо­стей между компо­нентами арифме­тических действий.  Строить на координатной плоско­сти точки и фигуры по за­данным координатам; опреде­лять координаты точек |
| 6. Описательная статистика. Вероятность. Комбинаторика. Множества | |
| Представление данных в виде таб­лиц, диа­грамм.  Понятие о случайном опыте и собы­тии. Досто­вер­ное и невозмож­ное события. Срав­нение шансов.  Решение комбинаторных задач пере­бо­ром вари­антов | Извлекать информацию из таб­лиц и диа­грамм, вы­пол­нять вычис­ления по таблич­ным дан­ным, сравнивать величины, нахо­дить наибольшие и наимень­шие значе­ния и др.  Выполнять сбор информации в несложных случаях, пред­став­лять информацию в виде таблиц и диаграмм, в том числе с помо­щью компьютерных программ.  Приводить примеры случайных событий, достоверных и невозмож­ных событий. Сравни­вать шансы наступления собы­тий; строить речевые конструк­ции с использова­нием словосочета­ний более вероятно, мало­вероятно и др.  Выполнять перебор всех возмож­ных вариан­тов для пере­счета объек­тов или комбина­ций, выде­лять комби­нации, отвечаю­щие заданным условиям  **Приводить** примеры конечных и бесконеч­ных мно­жеств. Находить объединение и пересе­чение конкретных множеств. Приво­дить примеры несложных классифика­ций из различных областей жизни.  Иллюстрировать теоретико-множественные понятия с помощью кругов Эйлера |
| 7. Наглядная геометрия | |
| Наглядные представления о фигу­рах на плоско­сти: прямая, отрезок, луч, угол, лома­ная, многоугольник, правильный многоуголь­ник, окруж­ность, круг. Четы­рех­уголь­ник, прямоугольник, квадрат. Тре­уголь­ник, виды треугольников.  Изображение геометрических фи­гур. Вза­им­ное расположение двух прямых, двух окружно­стей, пря­мой и окружности.  Длина отрезка, ломаной. Периметр много­уголь­ни­ка. Единицы измере­ния длины. Измере­ние длины от­резка, построе­ние от­резка заданной длины.  Угол. Виды углов. Градусная мера угла. Измере­ние и построение уг­лов с помо­щью транспортира.  Понятие площади фигуры; еди­ницы изме­ре­ния площади. Пло­щадь прямоуголь­ника и площадь квад­рата. Рав­новеликие фигуры.  Наглядные представления о про­странствен­ных фи­гурах: куб, парал­лелепи­пед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изобра­жение про­странствен­ных фигур. При­меры сечений. Много­гранники, пра­вильные многогран­ники. Примеры разверток много­гранни­ков, цилиндра и конуса.  Понятие объема; единицы объема. Объем прямо­угольного параллелепи­педа и объем куба.  Понятие о равенстве фигур. Цен­тральная, осе­вая и зеркальная сим­метрии. Изображе­ние симметрич­ных фигур | Распознавать на чертежах, рисун­ках и моде­лях гео­метриче­ские фигуры, конфигурации фи­гур (плоские и пространствен­ные). Приво­дить примеры анало­гов гео­метриче­ских фигур в окру­жающем мире.  Изображать геометрические фи­гуры и их конфигура­ции от руки и с использованием чертежных инст­рументов. Изображать геомет­рические фигуры на клетча­той бу­маге.  Измерять с помощью инструмен­тов и сравни­вать дли­ны отрезков и величины уг­лов. Строить от­резки заданной длины с помо­щью линейки и циркуля и углы задан­ной ве­личины с помощью транспор­тира. Вы­ражать одни еди­ни­цы измерения длин через другие.  Вычислять площади квадратов и прямоуголь­ников, исполь­зуя фор­мулы пло­щади квадрата и пло­щади прямо­угольника.  Выражать одни единицы измере­ния пло­щади через дру­гие.  Изготавливать пространствен­ные фигуры из развер­ток; распо­знавать развертки куба, параллеле­пипеда, пи­ра­миды, ци­линдра *и* ко­нуса. *Рассматри­вать* простейшие сечения про­странствен­ных фигур, получае­мые путем пред­метного или ком­пьютерного моделирова­ния, опре­делять их вид.  Вычислять объемы куба и прямо­угольного паралле­лепи­педа, используя формулы объ­ема куба и объема прямо­уголь­ного параллеле­пи­педа. Выра­жать одни еди­ницы измерения объема через другие.  Исследовать и описывать свой­ства геометри­ческих фи­гур (пло­ских и пространст­венных), исполь­зуя экспери­мент, наблюде­ние, измерение. Модели­ровать гео­метри­ческие объекты, исполь­зуя бумагу, пла­стилин, проволо­ку и др. Исполь­зовать компь­ютер­ное мо­делирование и экспе­римент для изучения свойств геометриче­ских объ­ектов.  Находить в окружающем мире плоские и про­стран­ствен­ные сим­метричные фигуры.  Решать задачи на нахождение длин отрез­ков, пери­мет­ров мно­гоугольников, градусной меры уг­лов, площа­дей квадратов и прямо­уголь­ников, объемов ку­бов и пря­моуголь­ных параллеле­пипедов, куба. Выде­лять в усло­вии задачи данные, необходимые для ее реше­ния, стро­ить логическую це­почку рас­суждений, сопостав­лять полу­ченный резуль­тат с усло­вием задачи.  Изображать равные фигуры, сим­метричные фигуры |

**7-9 классы**

**Раздел «Алгебра»**

|  |  |
| --- | --- |
| Основное содержание по темам | Характеристика основных видов дея­тельности уче­ника (на уровне учебных дей­ствий) |
| 1. Действительные числа | |
| Расширение множества натуральных чисел до множества целых, множества целых чисел до множе­ства рациональ­ных. Рациональное число как отношение т/п, где т — целое число, а п — нату­ральное чи­сло.  Степень с целым показателем. Квадрат­ный корень из числа. Корень третьей сте­пени.  Понятие об иррациональном числе. Ирра­цио­нальность числа и несоизме­римость сто­роны и диагонали квадрата. Десятичные при­ближения ирра­циональных чисел.  Множество действительных чисел; пред­ставле­ние действительных чисел в виде беско­нечных десятич­ных дробей. Сравнение действи­тельных чисел.  Взаимно однозначное соответствие ме­жду дей­ствительными числами и точ­ками координат­ной прямой. Числовые проме­жутки: интервал, отрезок, луч | Описывать множество целых чисел, множе­ство ра­циональ­ных чисел, соотношение ме­жду этими множе­ст­вами.  Сравнивать и упорядочивать рациональ­ные числа, выпол­нять вычисления с рациональ­ными числами, вы­чис­лять значе­ния степеней с целым показателем.  Формулировать определение квадратного корня из числа. Ис­пользовать график функ­ции у = х2 для нахож­дения квад­ратных кор­ней. Вычислять точные и прибли­женные значения корней, используя при необходимо­сти калькуля­тор; проводить оценку квадрат­ных корней.  Формулировать определение корня третьей степени; нахо­дить значения кубических кор­ней, при необходимо­сти используя, калькуля­тор.  Приводить примеры иррацио­нальных чисел; распо­зна­вать рациональные и иррациональ­ные числа; изобра­жать числа точками коорди­натной прямой.  Находить десятичные приближе­ния рацио­нальных и иррацио­нальных чисел; сравни­вать и упорядочивать действи­тельные числа.  Описывать множество действи­тельных чи­сел.  Использовать в письменной ма­тематиче­ской речи обозначе­ния и графические изобра­жения чи­словых мно­жеств, теоретико-мно­жественную символику |
| 1. Измерения, приближения, оценки | |
| Приближенное значение величины, точ­ность приближения. Размеры объек­тов окружаю­щего мира (от элементар­ных частиц до Вселенной), длительность процессов в окру­жающем мире..  Прикидка и оценка результатов вычисле­ний.  Способы записи значений величин, в том числе с выделе­нием множите­ля — сте­пени 10 в записи числа | Находить, анализировать, со­поставлять числовые характе­ри­стики объектов окру­жаю­щего мира.  Использовать запись чисел в стандартном виде для выраже­ния размеров объектов, длитель­ности процессов в окру­жающем мире.  Сравнивать числа и величины, записанные с исполь­зова­нием степени 10.  Использовать разные формы записи прибли­женных значе­ний; делать выводы о точности приближения по за­писи прибли­женного значе­ния.  Выполнять вычисления с реаль­ными дан­ными.  Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений |
| 1. Введение в алгебру | |
| Буквенные выражения (выражения с пе­ремен­ны­ми). Числовое значение буквен­ного выражения. До­пустимые зна­чения перемен­ных. Подстановка выра­же­ний вместо перемен­ных.  Преобразование буквенных выраже­ний на ос­нове свойств арифметических действий. Равен­ство буквен­ных выраже­ний. Тождество | Выполнять элементарные зна­ково-символиче­ские дейст­вия: применять буквы для обозначе­ния чисел, для записи общих ут­верждений; состав­лять буквенные выра­же­ния по условиям, заданным словесно, рисун­ком или чертежом; преоб­разовывать алгебраи­че­ские суммы и произведения (вы­полнять приведение подоб­ных слагае­мых, раскрытие ско­бок, упрощение произведе­ний).  Вычислять числовое значение буквенного выраже­ния; нахо­дить область допустимых значе­ний перемен­ных в выраже­нии |
| 1. Многочлены | |
| Степень с натуральным показателем и ее свой­ства. Одночлены и много­члены. Степень многочлена. Сло­жение, вычитание, умноже­ние многочленов. Фор­мулы сокращенного умноже­ния: квад­рат суммы и квадрат разно­сти. Формула разности квадратов. Преобра­зова­ние целого выражения в мно­го­член. Разло­жение мно­гочлена на множители: вынесе­ние общего множи­теля за скобки, группи­ровка, примене­ние формул сокра­щен­ного умножения.  Многочлены с одной переменной. Ко­рень мно­гочлена. Квадратный трех­член, разложе­ние квадратно­го трех­члена на множители | Формулировать, записывать в символиче­ской фор­ме и обос­новывать свойства сте­пени с натуральным по­казате­лем; при­ме­нять свойства степени для преобразо­вания выраже­ний и вычислений.  Выполнять действия с много­членами.  Выводить формулы сокращен­ного умноже­ния, при­менять их в преобразованиях выраже­ний и вычислениях.  Выполнять разложение много­членов на мно­жители.  Распознавать квадратный трех­член, выяс­нять возмож­ность разложения на множи­тели, представлять квадрат­ный трехчлен в виде произведе­ния линейных множителей.  Применять различные формы самоконтроля при вы­полне­нии преобразований |
| 1. Алгебраические дроби | |
| Алгебраическая дробь. Основное свой­ство ал­геб­раической дроби. Сокраще­ние дробей. Сложение, вы­чита­ние, умножение, деление алгеб­раиче­ских дробей.  Степень с целым показателем и ее свой­ства.  Рациональные выражения и их преобра­зова­ния. Доказательство тож­деств | Формулировать основное свой­ство алгебраи­ческой дроби и применять его для преобразо­вания дробей.  Выполнять действия с алгебраи­ческими дро­бями.  Пред­став­лять целое выраже­ние в виде много­члена, дробное — в виде отношения многочле­нов; доказывать тождества.  Формулировать определение степени с це­лым пока­зателем.  Формулировать, записывать в символиче­ской форме и иллю­стрировать примерами свойства степени с целым показа­телем; приме­нять свой­ства степени для преобразова­ния выражений и вычислений |
| 1. **Квадратные корни** | |
| Понятия квадратного корня, арифме­тиче­ского квадратного корня. Уравнение вида х2=а. Свойства арифме­тических квадрат­ных корней: ко­рень из произ­ведения, частного, сте­пени. Тождества. Применение свойств арифме­ти­че­ских квадратных корней для преобразова­ния числовых вы­ражений и к вычисле­ниям. | Доказывать свойства арифмети­ческих квад­ратных корней; применять их для пре­образо­вания выражений.  Вычислять значения выраже­ний, содержа­щих квад­ратные корни; выражать перемен­ные из геометрических и физиче­ских фор­мул.  Исследовать уравнение вида х2 = а; нахо­дить точ­ные и при­ближенные корни. |
| 1. Уравнения с одной переменной | |
| Уравнение с одной переменной. Корень уравне­ния. Свойства числовых ра­венств. Равно­сильность урав­нений.  Линейное уравнение. Решение уравне­ний, сводя­щихся к линейным.  Квадратное уравнение. Неполные квад­рат­ные урав­нения. Формула корней квад­ратного уравне­ния. Теоре­ма Виета. Решение уравне­ний, сводящихся к квадрат­ным. Биквадрат­ное уравнение.  Примеры решения уравнений третьей и четвер­той степени разложением на мно­жи­тели.  Решение дробно-рациональных уравне­ний.  Решение текстовых задач алгебраиче­ским спосо­бом | Распознавать линейные и квад­ратные уравне­ния, це­лые и дробные уравнения.  Решать линейные, квадратные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним; ре­шать дробно-рацио­нальные уравне­ния.  Исследовать квадратные уравне­ния по дискри­ми­нанту и коэффициентам.  Решать текстовые задачи алгеб­раическим способом: пере­ходить от словесной форму­лировки условия задачи к алгебраической мо­дели путем составления уравнения; ре­шать составленное уравнение; интер­претировать ре­зультат |
| 1. Системы уравнений | |
| Уравнение с двумя переменными. Линей­ное урав­нение с двумя перемен­ными. Примеры реше­ния урав­нений в целых числах.  Система уравнений с двумя перемен­ными. Равно­сильность систем уравне­ний. Система двух линейных уравнений с двумя перемен­ными; решение подстанов­кой и сложением. Решение сис­тем двух уравнений, одно из кото­рых линейное, а другое второй степени. При­меры решения систем нелинейных уравне­ний.  Решение текстовых задач алгебраиче­ским спо­собом.  Декартовы координаты на плоскости. Графиче­ская интерпретация уравнения с двумя перемен­ными.  График линейного уравнения с двумя перемен­ны­ми, угловой коэффициент пря­мой; условие парал­лельности пря­мых.  Графики простейших нелинейных уравне­ний (па­рабола, гипербола, окруж­ность).  Графическая интерпретация системы уравне­ний с двумя переменными | Определять, является ли пара чисел реше­нием дан­ного уравне­ния с двумя перемен­ными; приводить при­меры ре­шения уравне­ний с двумя пере­менными.  Решать задачи, алгебраической моделью кото­рых яв­ляется урав­нение с двумя перемен­ными; находить целые решения пу­тем перебора.  Решать системы двух уравне­ний с двумя пере­менны­ми, ука­занные в содержании.  Решать текстовые задачи алгеб­раическим способом: пере­ходить от словесной форму­лировки условия задачи к алгебраической мо­дели путем составления системы уравне­ний; решать составленную сис­тему уравне­ний; ин­терпретиро­вать результат.  Строить графики уравнений с двумя перемен­ными.  Конструи­ровать эквивалент­ные речевые вы­сказывания с использованием алгебраиче­ского и геометрического язы­ков.  Решать и исследовать уравне­ния и системы уравне­ний на ос­нове функционально-графиче­ских представле­ний уравнений |
| 1. Неравенства | |
| Числовые неравенства и их свойства.  Неравенство с одной переменной. Равно­силь­ность неравенств. Линейные неравенства с од­ной перемен­ной. Квадрат­ные неравенства.  Системы линейных неравенств с одной перемен­ной | Формулировать свойства число­вых нера­венств, ил­люстри­ровать их на координат­ной прямой, доказы­вать алгебраически; приме­нять свойства неравенств при ре­ше­нии задач.  Распознавать линейные и квад­ратные неравен­ства.  Ре­шать линейные неравенства, системы линей­ных нера­венств.  Решать квадратные неравен­ства на основе гра­фиче­ских пред­ставлений |
| 1. Зависимости между величинами | |
| Зависимость между величинами.  Представление зависимостей между вели­чи­нами в виде формул. Вычисления по форму­лам.  Прямая пропорциональная зависимость: зада­ние формулой, коэффициент пропор­цио­нально­сти; свой­ства. При­меры прямо пропор­циональных зависимо­стей.  Обратная пропорциональная зависи­мость: зада­ние формулой, коэффициент обратной про­порциональности; свой­ства. Примеры обрат­ных пропорцио­наль­ных зависимостей.  Решение задач на прямую пропорциональ­ность и обратную пропор­циональную зависимо­сти | Составлять формулы, выра­жающие зависимо­сти между ве­личинами, вычислять по форму­лам.  Распознавать прямую и обрат­ную пропорцио­наль­ные зависи­мости.  Решать тексто­вые за­дачи на прямую и обрат­ную про­порциональные зависимо­сти (в том числе с контек­стом из смежных дисцип­лин, из реаль­ной жизни) |
| 1. Числовые функции | |
| Понятие функции. Область определения и множе­ство значений функции. Спо­собы зада­ния функции. График функ­ции. Свойства функ­ции, их отображение на графике: возраста­ние и убывание функ­ции, нули функ­ции, сохранение знака. Чтение и построе­ние гра­фиков функций.  Примеры графиков зависимостей, отра­жаю­щих реальные процессы.  Функции, описывающие прямую и обрат­ную про­порциональные зависимо­сти, их графики.  Линейная функция, ее график и свой­ства.  Квадратичная функция, ее график и свой­ства.  Степенные функции с натуральными пока­зате­лями 2 и 3, их графики и свой­ства. Гра­фики функций  ; ; | Вычислять значения функций, заданных фор­мулами (при необ­ходимости использо­вать калькулятор); со­ставлять таб­лицы значе­ний функций.  Строить по точкам графики функций. Описы­вать свойства функции на основе ее графиче­ского представ­ления.  Моделировать реальные зависи­мости форму­лами и графи­ками. Читать графики реаль­ных зависимостей.  Использовать функциональ­ную символику для запи­си раз­нообразных фактов, связан­ных с рассматриваемы­ми функ­циями, обогащая опыт выполне­ния знаково-символиче­ских действий. Стро­ить речевые конструкции с использо­ванием функциональ­ной терми­ноло­гии.  Использовать компьютерные программы для по­строения гра­фиков функций, для исследо­ва­ния положе­ния на координат­ной плоскости графиков функ­ций в за­висимо­сти от значений коэффициентов, входящих в фор­мулу.  Распознавать виды изучаемых функций. Пока­зывать схемати­чески положение на ко­ординатной плоскости графи­ков изучаемых функций в зави­симости от значений коэффи­ци­ентов, входящих в фор­мулы.  Строить графики изучаемых функций; описы­вать их  свойства |
| 1. Числовые последовательности. Арифметическая и геометриче­ская прогрессии | |
| Понятие числовой последовательно­сти. Зада­ние последовательности рекур­рентной фор­мулой и фор­мулой n-го члена.  Арифметическая и геометрическая про­грес­сии. Формулы n-го члена арифме­тиче­ской и геометриче­ской про­грессий, суммы первых п членов. Изобра­же­ние членов арифме­тической и геометрической про­грес­сий точками коор­динатной плоскости. Линей­ный и экспоненциаль­ный рост. Слож­ные про­центы | Применять индексные обозначе­ния, стро­ить рече­вые высказывания с использова­нием терминологии, свя­занной с понятием последо­вательно­сти.  Вычислять члены последова­тельностей, задан­ных форму­лой п-го члена или рекуррент­ной формулой.  Устанавливать закономерность в построе­нии последова­тельно­сти, если из­вестны пер­вые несколько ее чле­нов.  Изображать члены по­следователь­ности точ­ками на ко­ординатной плоскости.  Распознавать арифметическую и геометриче­скую прогрессии при разных спосо­бах задания.  Выводить на основе доказатель­ных рассужде­ний фор­мулы общего чле­на арифме­тической и геометрической про­грессий, суммы первых л членов арифметиче­ской и гео­метрической про­грессий; ре­шать задачи с использованием этих формул.  Рассматривать примеры из ре­альной жизни, иллю­стрирую­щие изменение в арифметиче­ской прогрессии, в геометриче­ской прогрес­сии; изображать соответствую­щие зависимо­сти графически.  Решать задачи на сложные про­центы, в том числе задачи из реальной практики (с исполь­зованием кальку­лятора) |
| 1. Описательная статистика | |
| Представление данных в виде таблиц, диа­грамм, графиков. Случайная изменчи­вость. Ста­тистические  характеристики набора данных: сред­нее ариф­метиче­ское, медиана, наиболь­шее и наи­меньшее значения, размах. Пред­ставление о выборочном исследова­нии | Извлекать информацию из таб­лиц и диа­грамм, вы­полнять вычисления по таблич­ным дан­ным. Определять по диаграм­мам наибольшие и наименьшие данные, сравни­вать величины.  Представлять информацию в виде таблиц, столбча­тых и круго­вых диаграмм, в том числе с помощью компьютер­ных программ.  Приводить примеры числовых данных (цена, рост, время на дорогу и т. д.), нахо­дить сред­нее арифмети­ческое, размах чи­сло­вых наборов.  Приводить содержательные примеры исполь­зования сред­них для описания данных (уро­вень воды в водоеме, спортив­ные показа­тели, определение границ климати­ческих зон) |
| 1. Случайные события и вероятность | |
| Понятие о случайном опыте и случай­ном со­бытии. Частота случайного события. Статисти­че­ский подход к поня­тию вероятно­сти. Вероятности проти­воположных событий. Достовер­ные и невозможные события. Равновоз­можность событий. Классическое опреде­ле­ние вероятности  Проводить случайные экспери­менты, в том числе с помощью компьютерного моделирова­ния, интерпретиро­вать их резуль­таты. Вычислять частоту слу­чайного собы­тия; оценивать ве­роятность с помощью частоты, получен­ной опытным путем.  Решать задачи на нахождение вероятностей событий. | Проводить случайные экспери­менты, в том числе с помощью компьютерного моделирова­ния, интерпретиро­вать их резуль­таты.  Вычислять частоту слу­чайного собы­тия; оценивать ве­роятность с помощью частоты, получен­ной опытным путем.  Решать задачи на нахождение вероятностей событий. |
| 1. Элементы комбинаторики | |
| Решение комбинаторных задач перебо­ром ва­ри­антов. Комбинаторное правило умноже­ния. Переста­новки и фак­ториал. | Выполнять перебор всех воз­можных вариан­тов для пере­счета объектов или комбина­ций.  Применять правило комбина­торного умноже­ния для реше­ния задач на нахожде­ние числа объектов или ком­бинаций (диа­го­нали многоугольника, рукопо­жатия, число ко­дов, шиф­ров, паролей и т. п.).  Распо­знавать задачи на опреде­ление числа переста­но­вок и выполнять соответствую­щие вычисления.  Решать задачи на вычисление вероятности с приме­нением ком­бинаторики |
| 1. Множества. Элементы логики | |
| Множество, элемент множества. Зада­ние мно­жеств перечислением элемен­тов, характери­стическим свойст­вом. Стандартные обозначения число­вых мно­жеств. Пустое множе­ство и его обозначение. Подмно­же­ство. Объедине­ние и пересечение множеств, раз­ность множеств.  Иллюстрация отношений между мно­жест­вами с помощью диаграмм Эйлера — Венна.  Понятия о равносильности, следова­нии, упот­реб­ление логических связок если то, в том и толь­ко том слу­чае. Логические связкии, или | Приводить примеры конечных и бесконеч­ных мно­жеств. Нахо­дить объединение и пересе­че­ние множеств. Приводить при­меры несложных классифика­ций.  Использовать теоретико-множе­ственную символику и язык при решении задач в ходе изучения различных разделов курса.  Иллюстрировать математиче­ские понятия и утверж­дения при­мерами. Использовать при­меры и контрпри­меры в аргумен­тации.  Конструировать математиче­ские предложе­ния с по­мощью связок если то, в том и только том слу­чае, логиче­ских связок и, или. |

**Раздел « Геометрия»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Прямые и углы | | |
| Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Прямой угол, острый и тупой углы, раз­вернутый угол. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойство. Свой­ства углов с параллельными и перпендикуляр­ными сторонами. Взаимное расположение прямых на плоскости: парал­лельные и пересекающиеся прямые. Перпенди­кулярные прямые. Теоремы о парал­лельности и перпендикулярности пря­мых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Геометрическое место точек. Метод геометрических мест точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку. | **Формулировать и доказывать** теоремы, выражающие свойства вертикальных и смежных углов, свойства и признаки параллельных прямых, о единственности пер­пендикуляра к прямой, свойстве перпендикуляра и наклонной, свойствах биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.  **Решать задачи** на построение, доказательство и вычисле­ния. Выделять в условии задачи условие и заклю­чение. Опираясь на условие задачи, проводить необходимые доказательные рассуждения. Сопостав­лять полученный результат с условием задачи. | |
| **2.Треугольники** | | |
| Треугольники. Прямоугольные, остро­уголь­ные и тупоугольные треуголь­ники. Вы­сота, медиана, биссек­т­риса, средняя линия треугольника. Равно­бедренные и равносторон­ние тре­угольники; свойства и при­знаки равнобед­ренного треугольника.  Признаки равенства треугольников. При­знаки ра­венства прямоугольных тре­угольни­ков. Неравенство треуголь­ника. Соотноше­ния между сторонами и угла­ми треугольника. Сумма углов тре­угольника. Внешние углы треугольника, теорема о внешнем угле треуголь­ника. Теорема Фалеса. Подобие тре­угольни­ков; коэф­фициент подобия. Признаки подобия треугольников.  Теорема Пифагора. Синус, косинус, тан­генс, ко­тангенс острого угла прямо­угольного треугольника и углов от 0 до 180°; приведе­ние к острому углу. Реше­ние прямоугольных треугольников. Ос­новное тригоно­метриче­ское тождество. Формулы, связывающие си­нус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: тео­рема косинусов и теорема синусов.  Замечательные точки треугольника: точки пересе­чения серединных перпенди­куляров, биссектрис, ме­диан, высот и их продолжений | | Формулировать определения прямоугольного, ост­ро­уголь­ного, тупоугольного, равнобед­ренного, равносто­роннего треугольников; вы­соты, медианы, биссек­трисы, средней линии треугольника; распознавать и изобра­жать их на чертежах и рисунках.  Формулировать определение равных треугольников. Форму­лировать и доказы­вать теоремы о признаках ра­венства треугольников.  Объяснять и иллюстриро­вать неравенство тре­уголь­ника.  Формулировать и доказы­вать теоремы о свойствах и признаках равнобедренного треугольника, соотноше­ни­ях между сторонами и углами тре­угольника, сумме углов тре­угольника, внешнем угле треугольника, о сред­ней ли­нии треугольника.  Формулировать определение подобных треугольни­ков.  Формулировать и доказы­вать теоремы о призна­ках подо­бия треугольников, тео­рему Фалеса.  Формулировать определения и иллюстрировать поня­тия синуса, косинуса, тангенса и котангенса ост­рого угла прямо­угольного треугольника. Выводить формулы, выражаю­щие функции угла прямоугольного треугольни­ка через его стороны. Формулиро­вать и доказы­вать те­орему Пифагора.  Формулировать определения синуса, косинуса, тан­генса, ко­тангенса углов от 0 до 180°.  Выводить формулы, выражаю­щие функции углов от 0 до 180° через функции острых углов.  Формулиро­вать и разъяснять основное тригонометри­ческое тожде­ство. По значениям одной три­гонометрической функ­ции угла вычислять значе­ния дру­гих тригонометриче­ских функций этого угла.  Формули­ровать и доказы­вать теоремы синусов и коси­нусов.  Формулировать и доказы­вать теоремы о точках пересе­чения серединных пер­пендикуляров, биссек­трис, медиан, высот или их продолжений.  Исследовать свойства тре­угольника с помощью компь­ю­терных программ.  Решать задачи на построе­ние, доказательство и вы­чис­ления. Выделять в усло­вии задачи условие и заключе­ние.  Моделировать условие задачи с помощью чертежа или рисунка, прово­дить дополнительные по­строения в хо­де решения. Опираясь на данные усло­вия задачи, прово­дить необхо­димые рассуждения.  Интерпретировать полу­чен­ный результат и сопостав­лять его с условием задачи |
| 3. Четырёхугольники | | |
| Четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции; равно­бедрен­ная трапеция | | Формулировать определения параллелограмма, пря­моуголь­ника, квадрата, ромба, трапе­ции, равнобедрен­ной и прямо­угольной трапеции, средней линии трапе­ции; распозна­вать и изображать их на чер­тежах и рисун­ках.  Формулировать и доказы­вать теоремы о свойствах и признаках параллелограмма, прямоугольника, квадра­та, ромба, трапеции.  Исследовать свойства четы­рехугольников с по­мо­щью компьютерных про­грамм.  Решать задачи на построение, доказательство и вы­числе­ния. Моделировать условие за­дачи с помощью чер­тежа или рисунка, проводить дополни­тельные по­строения в ходе ре­шения.  Выделять на чертеже конфигурации, не­обходимые для проведения обоснований логических шагов реше­ния.  Интерпретировать получен­ный резуль­тат и сопостав­лять его с условием задачи |
| 4. Многоугольники | | |
| Многоугольники. Выпуклые много­угольники. Сумма углов вы­пуклого многоугольника. Пра­вильные многоуголь­ники | | Распознавать многоуголь­ники, формулировать оп­реде­ление и приводить при­меры многоугольников.  Формулировать и доказы­вать теорему о сумме уг­лов выпуклого многоугольника.  Исследовать свойства много­угольников с помощью компью­терных программ.  Решать задачи на доказатель­ство и вычисления.  Моделиро­вать условие за­дачи с помощью чертежа или рисунка, проводить дополни­тельные построения в ходе ре­шения.  Интерпретировать полученный результат и сопос­тав­лять его с условием задачи |
| 5. Окружность и круг | | |
| Окружность и круг. Центр, радиус, диа­метр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный, вписанный угол, вели­чина вписанного угла. Взаимное располо­жение прямой и окружно­сти, двух окружностей. Касательная и секу­щая к окружности, их свойства.  Вписанные и описанные многоуголь­ники. Ок­руж­ность, вписанная в треуголь­ник, и ок­ружность, опи­санная около треугольника.  Вписанные и описанные окружности правиль­ного многоугольника. Формулы для вычисления стороны правильного многоугольника; радиуса окружности, вписанной в правильный многоугольник, радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника | | Формулировать определения понятий, связанных с окружно­стью, центрального и вписанного углов, секу­щей и касательной к окружности, уг­лов, связанных с окруж­но­стью.  Формулировать и доказы­вать теоремы о вписан­ных уг­лах, углах, связанных с окруж­ностью.  Изображать, распознавать и описывать взаимное располо­жение прямой и окружности.  Изображать и формулиро­вать определения впи­сан­ных и описанных многоугольников и треугольников;  окружности, вписанной в тре­угольник, и окружности, описанной около треуголь­ника.  Формулировать и доказы­вать теоремы о вписанной и описанной окружностях тре­угольника и многоуголь­ника.  Исследовать свойства конфи­гураций, связанных с ок­ружностью, с помощью компьютерных программ.  Решать задачи на построе­ние, доказательство и вы­чис­ления.  Моделировать ус­ловие задачи с помощью чер­тежа или рисунка, прово­дить дополнительные по­строения в ходе решения.  Вы­делять на чертеже конфи­гурации, необходимые для проведения обоснований ло­гических шагов реше­ния.  Ин­терпретировать получен­ный результат и сопостав­лять его с условием задачи |
| 6. Геометрические преобразования | | |
| Понятие о равенстве фигур. Понятие движе­ния: осевая и центральная симмет­рии, парал­лельный пере­нос, поворот. По­нятие о подо­бии фигур и гомотетии | | Объяснять и иллюстриро­вать понятия равенства фи­гур, подобия. Строить равные и симметричные фигу­ры, вы­полнять параллельный пере­нос и поворот.  Исследовать свойства движе­ний с помощью компь­ютер­ных программ.  Выполнять проекты по темам геометрических преоб­разова­ний на плоскости |
| 1. Построения с помощью циркуля и линейки | | |
| Построения с помощью циркуля и ли­нейки. Основ­ные задачи на построение: деление от­резка пополам; построение угла, равного дан­ному; построение тре­угольника по трем сторо­нам; построение перпендику­ляра к пря­мой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на п равных частей. | | Решать задачи на построение с помощью циркуля и ли­нейки.  Находить условия существова­ния решения, выпол­нять построение точек, необходимых для построения ис­ко­мой фигуры.  Доказы­вать, что построенная фигура удовлетворяет условиям за­дачи (определять число реше­ний задачи при каждом возмож­ном выборе данных) |
| 1. Измерение геометрических величин | | |
| Длина отрезка. Длина ломаной. Пери­метр много­угольника.  Расстояние от точки до прямой. Расстоя­ние между параллельными пря­мыми.  Длина окружности, число л; длина дуги окруж­ности.  Градусная мера угла, соответствие ме­жду величи­ной центрального угла и дли­ной дуги окружности.  Понятие площади плоских фигур. Равно­состав­ленные и равновеликие фигуры. Пло­щадь прямоугольни­ка. Пло­щади параллело­грамма, треугольника и трапе­ции (основные формулы). Фор­мулы, выражающие площадь треуголь­ника через две стороны и угол меж­ду ними, через периметр и радиус вписан­ной окруж­ности; формула Герона. Пло­щадь много­угольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение меж­ду площадями по­добных фигур | | Объяснять и иллюстриро­вать понятие периметра много­угольника.  Формулировать определения расстояния между точ­ка­ми, от точки до прямой, между парал­лельными пря­мыми.  Формулировать и объяснять свойства длины, гра­дус­ной меры угла, площади.  Формулировать соответствие между величиной централь­ного угла и длиной дуги окруж­ности.  Объяснять и иллюстриро­вать понятия равновеликих и равносоставленных фигур.  Выводить формулы площадей прямоугольника, па­ралле­ло­грамма, треугольника и трапе­ции, а также фор­мулу, выра­жающую площадь треуголь­ника через две сто­роны и угол между ними, длину окружно­сти, пло­щадь круга.  Находить площадь многоуголь­ника разбиением на тре­угольники и четырех­угольники.  Объяснять и иллюстриро­вать отношение площадей по­добных фигур.  Решать задачи на вычисление линейных величин, градус­ной меры угла и площадей треуголь­ников, четы­рехуголь­ников и многоугольников, длины окружности и площади круга. Опираясь на данные ус­ловия задачи, на­ходить воз­можности применения необхо­димых фор­мул, преобразовы­вать формулы.  Использовать формулы для обоснования дока­затель­ных рассуждений в ходе решения.  Интерпретиро­вать получен­ный результат и сопо­став­лять его с условием задачи |
| 1. Координаты | | |
| Декартовы координаты на плоскости. Уравне­ние прямой. Координаты сере­дины отрезка. Формула рас­стояния ме­жду двумя точками плоскости. Уравне­ние окружности | | Объяснять и иллюстриро­вать понятие декартовой сис­темы координат.  Выводить и использовать формулы координат се­ре­дины отрезка, расстояния между двумя точками пло­скости, урав­нения прямой и окружно­сти.  Выполнять проекты по темам использования коор­динат­ного метода при решении задач на вычисления и доказательства |
| 1. Векторы | | |
| Вектор. Координаты вектора на плоскости. Длина (модуль) вектора. Равен­ство векто­ров. Угол между векторами. Операции над векторами: ум­ножение вектора на число, сложение, скалярное произведение | | Формулировать определения и иллюстрировать по­нятия век­тора, длины (модуля) век­тора, коллинеарных векторов, равных векторов.  Вычислять длину и коорди­наты вектора.  Находить угол между векто­рами.  Выполнять операции над век­торами.  Выполнять проекты по темам использования вектор­ного ме­тода при решении задач на вы­числения и доказа­тельства |

1. **Описание методического и материально – технического обеспечения образовательного процесса**

**Книгопечатная продукция.**

1. М.А. Попов. Дидактические материалы по математике 5 класс. Издательство «ЭКЗАМЕН» Москва 2016.
2. Учебники "Математика" 5, 6 классы. Н. Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд . Мнемозина, Москва 2014.
3. В.И. Жохов .Методические рекомендации для учителя. Преподавание математики в 5-6 класссах. Мнемозина, Москва 2014
4. Рабочие тетради "Математика" 5, 6 классы (в двух частях). Автор В.Н. Рудницкая
5. В.И. Жохов, Л.Б. Крайнева Контрольные работы "Математика" 5, 6 классы. В.И. Мнемозина, Москва 2014
6. В.И. Жохов, И.М. Митяева Математические диктанты 5 класс. Мнемозина, Москва 2014
7. В.И. Жохов, В.Н. Погодин Математический тренажер 5, 6 классы. Мнемозина, Москва 2014
8. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.Геометрия, 7 – 9: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ – М.: Просвещение, 2015.
9. Б.Г. Зив. Геометрия : дидактические материалы для 9 класса. М: Просвещение, 2008.
10. Б. Б.Г. Зив. В.М. Мейлер. Геометрия: дидактические материалы для 8 класса. М: Просвещение, 2010.
11. Г. Зив. В.М. Мейлер Геометрия: дидактические материалы для 7 класса. М: Просвещение, 2003.
12. Алгебра: Учеб. для 7 кл. общеобразоват. учреждений / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; Под ред. С. А. Теляковского. – 17-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 240 с.: ил.
13. Алгебра: Учеб. для 8 кл. общеобразоват. учреждений / Ю. Н, Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; Под ред. С. А. Теляковского. –15-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 271 с.: ил.
14. Алгебра: Учеб. для 9 кл. общеобразоват. учреждений / Ю. Н, Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; Под ред. С. А. Теляковского. –15-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 272 с.: ил.
15. Дидактические материалы . Алгебра 8класс. В.И. Жохов. Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк. М.: Просвещение,2010г-160 с.
16. Дидактические материалы . Алгебра 9класс. Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, Л.Б Крайнова. М.: Просвещение,2009г-96 с
17. Дидактические материалы . Алгебра 7класс. В.И. Жохов. Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк. М.: Просвещение,2009г-98 с
18. Миндюк Н.Г., М.Б. Миндюк. Разноуровневые дидактические материалы по алгебре. 7 класс. М.: Генжер, 1999. – 95 с.
19. Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, под редакцией С.А. Теляковского Алгебра. Элементы статистики и теории вероятностей. Москва «Просвещение» 2006
20. Л.И. Звавич, Л.В. Кузнецова, С.Б. Суворова Дидактические материалы по алгебре для 7 класса.
21. Е. А. Лебединцева, Е.Ю. Беленкова. Задания для обучения и развития учащихся 7 класса. Интеллект – Центр, Москва 2009.
22. Е. А. Лебединцева, Е.Ю. Беленкова. Задания для обучения и развития учащихся 8 класса. Интеллект – Центр, Москва 2009.
23. Еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября» Математика.
24. А.В.Фарков. Обучаемость учащихся математике. Проблемы диагностики. Москва «ВАКО» 2015.

**Таблицы.**

Комплект «Натуральные числа».

Комплект «Обыкновенные дроби».

Комплект «Десятичные дроби».

Комплект «Степени».

Комплект «Формулы сокращённого умножения».

Комплект «Функции. Графики функций»

Комплект «Квадратный трёхчлен. Квадратное уравнение»

Комплект «Планиметрия. Преобразования фигур. Координаты. Векторы»

Комплект «Четырёхугольники»

Комплект «Площади многоугольников»

**Технические средства обучения:**

магнитная доска, персональный компьютер с принтером, интерактивная доска, проектор, электронные пособия к учебникам.

**Учебно – практическое и учебно – лабораторное оборудование:**

чертежные треугольники, линейка, транспортир, циркуль и модели фигур.

**Интернет – ресурсы:**

[http://www.matematika-na.ru](http://www.matematika-na.ru/) - Решение математических задач 5-6 классы.

<http://eidos.ru/> - Дистанционное образование: курсы, олимпиады, конкурсы, проекты, интернет-журнал "Эйдос".

<http://kvant.mccme.ru/> - сайт Научно-популярного физико-математического журнала "Квант".

<http://zaba.ru> - сайт "Математические олимпиады и олимпиадные задачи".

<http://www.school.mos.ru> - сайт поможет школьнику найти необходимую информацию для подготовки к урокам, материал для рефератов и т.д.

<http://www.history.ru/freemath.htm> - бесплатные обучающие программы по математике для школьников.

[http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka](http://www.uic.ssu.samara.ru/%7Enauka) - сайт "Путеводитель В МИРЕ НАУКИ для школьников".

http://www.prosv.ru -  сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)

[http:/](http://www.ege.edu.ru/)www.mnemozina.ru  - сайт издательства Мнемозина (рубрика «Математика»)

[http:/](http://www.ege.edu.ru/)www.drofa.ru  -  сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)

<http://teacher.fio.ru/> - Учитель.ру – Федерация интернет-образования

<http://allbest.ru/mat.htm> - Электронные бесплатные библиотеки.

<http://en.edu.ru/db/sect/3217/3284> - Естественно-научный образовательный портал (учебники, тесты, олимпиады, контрольные)

<http://mathem.by.ru/index.html> - Математика online

<http://refportal.ru/mathemaics/> Рефераты по математике

[http://www.otbet.ru/](http://www.otbet.ru/%D0%9E%D1%88%D0%B8%D0%B1%D0%BA%D0%B0) Делаем уроки вместе!

**8. Планируемые результаты изучения учебного предмета**

Изучение математики в основной школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов обучения:

### Выпускник научится в 5-6 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;

задавать множества перечислением их элементов;

находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.

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

распознавать логически некорректные высказывания.

**Числа**

Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число;

использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;

использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;

выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;

сравнивать рациональные 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.

**Статистика и теория вероятностей**

Представлять данные в виде таблиц, диаграмм,

читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

**Текстовые задачи**

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;

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)

**Наглядная геометрия**

**Геометрические фигуры**

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, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

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

решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

**Измерения и вычисления**

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

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.

**История математики**

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.

### Выпускник получит возможность научиться в 5-6 классах (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях)

**Элементы теории множеств и математической логики**

Оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность,

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**

Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;

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 рациональных чисел с заданной точностью;

упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;

находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении зада;.

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**

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

**Статистика и теория вероятностей**

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**

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.

**Наглядная геометрия**

**Геометрические фигуры**

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов.

**Измерения и вычисления**

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.

**История математики**

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

### Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

**Элементы теории множеств и математической логики**

Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;

задавать множества перечислением их элементов;

находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;

оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;

приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

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

использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

**Числа**

Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;

использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;

использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;

выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;

оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;

распознавать рациональные и иррациональные числа;

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.

**Тождественные преобразования**

Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

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 несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

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

понимать смысл записи числа в стандартном виде;

оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

**Уравнения и неравенства**

Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;

проверять справедливость числовых равенств и неравенств;

решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;

решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;

проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);

решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;

изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

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

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

**Функции**

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 график линейной функции;

проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);

определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;

оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.

**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.);

использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

**Статистика и теория вероятностей**

Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;

решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;

представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;

определять основные статистические характеристики числовых наборов;

оценивать вероятность события в простейших случаях;

иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

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

оценивать количество возможных вариантов методом перебора;

иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;

сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;

оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

**Текстовые задачи**

Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;

строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), 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;

находить процент от числа, число по проценту от него, 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 в задаче величин (делать прикидку).

**Геометрические фигуры**

Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;

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.

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

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

**Отношения**

Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.

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

использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.

**Измерения и вычисления**

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

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.

**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.

**Геометрические построения**

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.

**Геометрические преобразования**

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.

**Векторы и координаты на плоскости**

Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов*,*произведение вектора на число, координаты на плоскости;

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.

**История математики**

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.

**Методы математики**

Выбирать подходящий изученный метод для решении изученных типов математических задач;

Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

### Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях

**Элементы теории множеств и математической логики**

Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;

изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;

определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;

задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания.

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

строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;

использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.

**Числа**

Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;

выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;

выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;

сравнивать рациональные и иррациональные числа;

представлять рациональное число в виде десятичной дроби

упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;

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 и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.

**Тождественные преобразования**

Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным 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;

раскладывать на множители квадратный трёхчлен;

выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;

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 выражений, содержащих модуль.

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

выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;

выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

**Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);

решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;

решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;

решать дробно-линейные уравнения;

решать простейшие иррациональные уравнения;

решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;

использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;

решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;

решать несложные квадратные уравнения с параметрами;

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.

**Функции**

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;

составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;

исследовать функцию по её графику;

находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

**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.

**Текстовые задачи**

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;

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;

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 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 задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;

решать несложные задачи по математической статистике;

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.

**Статистика и теория вероятностей**

Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;

извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;

составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;

оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;

применять правило произведения при решении комбинаторных задач;

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.

**Геометрические фигуры**

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.

**Отношения**

Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;

применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;

характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

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

использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни.

**Измерения и вычисления**

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

проводить простые вычисления на объёмных телах;

формулировать задачи на вычисление длин, площадей и 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 построения**

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;

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.

**Преобразования**

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**

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.

**История математики**

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

понимать роль математики в развитии России.

**Методы математики**

Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;

выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;

использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

### Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для успешного продолжения образования на углублённом уровне

**Элементы теории множеств и математической логики**

Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;

задавать множества разными способами;

проверять выполнение характеристического свойства множества;

свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не;условные высказывания (импликации);

строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

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

строить рассуждения на основе использования правил логики;

использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

**Числа**

Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;

выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

сравнивать действительные числа разными способами;

упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;

выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

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

выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

**Тождественные преобразования**

Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;

выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;

оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;

свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;

выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;

использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена;

выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;

доказывать свойства квадратных корней и корней степени *n*;

выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени *n*;

свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»; выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули.

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

выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;

выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;

выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

**Уравнения и неравенства**

Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;

понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

владеть разными методами доказательства неравенств;

решать уравнения в целых числах;

изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

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

составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;

выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;

составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

**Функции**

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени,  использовать преобразования графика функции  для построения графиков функций; анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;

свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;

использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;

исследовать последовательности, заданные рекуррентно;

решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

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

конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;

использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;

конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

**Статистика и теория вероятностей**

Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;

выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям анализа;

вычислять числовые характеристики выборки;

свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;

свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;

свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;

знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;

использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;

решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

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

представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным её свойствам и цели исследования;

анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;

оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

**Текстовые задачи**

Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;

распознавать разные виды и типы задач;

использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;

различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;

знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);

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;

изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;

анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние).при решение задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;

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;

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, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;

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 задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;

решать несложные задачи по математической статистике;

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:**

конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных 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 отсчёта;

конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

**Геометрические фигуры**

Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

формулировать и доказывать геометрические утверждения.

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

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

**Отношения**

Владеть понятием отношения как метапредметным;

свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;

использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

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

использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.

**Измерения и вычисления**

Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объёмов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;

самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

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

свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

**Геометрические построения**

Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,

владеть набором методов построений циркулем и линейкой;

проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

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

выполнять построения на местности;

оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

**Преобразования**

Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;

оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;

использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;

пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

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

применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

**Векторы и координаты на плоскости**

Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;

владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;

выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;

использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

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

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

**История математики**

Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;

рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

**Методы математики**

Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;

владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;

характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.