**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа с. Накоряково**

**(МКОУ СОШ с. Накоряково)**

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  педагогическим советом  от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г  протокол № \_\_\_\_ | **УТВЕРЖДЕНО**  приказом директора МКОУ СОШ с. Накоряково  от «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г № \_\_\_\_\_\_  Директор школы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Н. Завьялова |

**Рабочая программа**

**основного общего образования**

**по математике (ФГОС ООО)**

Составители: Худякова Нина Владимировна, Онищук Лариса Нажибовна

учителя МКОУ СОШ с. Накоряково

**2019 г**

**Планируемые результаты изучения учебного предмета**

**5–9 классы**

**Личностными результатами** изучения предмета «Математика» (в виде следующих учебных курсов: 5**–**6 класс – «Математика», 7**–**9 класс – «Математика» («Алгебра» и «Геометрия») являются следующие качества:

**–** независимость и критичность мышления;

**–** воля и настойчивость в достижении цели.

Средством достижения этих результатов является:

**–** система заданий учебников;

**–** представленная в учебниках в явном виде организация материала по принципу минимакса;

**–** использование совокупности технологий, ориентированных на развитие самостоятельности и критичности мышления: технология системно-деятельностного подхода в обучении, технология оценивания.

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

***Регулятивные УУД*:**

***5*–*6-й классы***

– 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);

– работая по плану, *сверять* свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе **и корректировать план)**;

– в диалоге с учителем *совершенствовать* самостоятельно выработанные критерии оценки.

***7*–*9-й классы***

– самостоятельно *обнаруживать* и *формулировать* проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности;

– *выдвигать* версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;

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

– *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;

– *работать* по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);

– 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;

– *давать оценку* своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

*Средством формирования* регулятивных УУД служат технология системно-деятельностного подхода на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

***Познавательные УУД:***

***5*–*9-й классы***

– *анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать* факты и явления;

– *осуществлять* сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания);

– *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 и пр.);

– *вычитывать* все уровни текстовой информации.

– *уметь определять* возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.

– понимая позицию другого человека, *различать* в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.

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

– *уметьиспользовать* компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы.

*Средством формирования*познавательных УУД служат учебный материал и прежде всего продуктивные задания учебника.

– Использование математических знаний для решения различных математических задач и оценки полученныхрезультатов.

– Совокупность умений по использованию доказательной математической речи.

– Совокупность умений по работе с информацией, в том числе и с различными математическими текстами.

**–** Умения использовать математические средства для изучения и описания реальных процессов и явлений.

**–** Независимость и критичность мышления.

**–** Воля и настойчивость в достижении цели.

***Коммуникативные УУД:***

***5*–*9-й классы***

– 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 *уметьвыдвинуть* контраргументы;

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

– понимая позицию другого, *различать* в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

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

*Средством формирования* коммуникативных УУД служат технология проблемного обучения, организация работы в малых группах, также использование на уроках технологии личностно- ориентированного и системно- деятельностного обучения.

**Предметными результатами** изучения предмета «Математика» являются следующие умения.

**Математика**

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

* Оперировать на базовом уровне[[1]](#footnote-1) 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[[2]](#footnote-2) 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[[3]](#footnote-3) 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 подтвержнения 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[[4]](#footnote-4) 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;*
* *оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликации);*
* *строить высказывания, отрицания высказываний.*

**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 вида , ;*
* *решать уравнения вида;*
* *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 параметром;*
* *решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;*
* *решать несложные уравнения в целых числах.*

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

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

**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, функции вида: , ****,****, ;*
* *на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции y=f(x) для построения графиков функций ;*
* *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[[5]](#footnote-5) 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.

**Содержание курса математики в 5–6 классах**

**Натуральные числа и нуль**

**Натуральный ряд чисел и его свойства**

Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Использование свойств натуральных чисел при решении задач.

**Запись и чтение натуральных чисел**

Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы, соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел.

**Округление натуральных чисел**

Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

**Сравнение натуральных чисел, сравнение с числом 0**

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

**Действия с натуральными числами**

Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания.

Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

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

**Степень с натуральным показателем**

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

**Числовые выражения**

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

**Деление с остатком**

Деление с остатком на множестве натуральных чисел, *свойства деления с остатком*. Практические задачи на деление с остатком.

**Свойства и признаки делимости**

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

**Разложение числа на простые множители**

Простые и составные числа, *решето Эратосфена.*

Разложение натурального числа на множители, разложение на простые множители. *Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики*.

**Алгебраические выражения**

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

**Делители и кратные**

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

**Дроби**

**Обыкновенные дроби**

Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число).

Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот.

Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей.

Арифметические действия со смешанными дробями.

Арифметические действия с дробными числами.

*Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий*.

**Десятичные дроби**

Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. *Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби.Конечные и бесконечные десятичные дроби*.

**Отношение двух чисел**

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

**Среднее арифметическое чисел**

Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. *Среднее арифметическое нескольких чисел.*

**Проценты**

Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами.

**Диаграммы**

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

**Рациональные числа**

**Положительные и отрицательные числа**

Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

**Понятие о рациональном числе**. *Первичное представление о множестве рациональных чисел.* Действия с рациональными числами.

**Решение текстовых задач**

**Единицы измерений**: длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость.

**Задачи на все арифметические действия**

Решение текстовых задач арифметическим способом*.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на движение, работу и покупки**

Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач.

**Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

**Логические задачи**

Решение несложных логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц*.

**Основные методы решения текстовых задач:** арифметический, перебор вариантов.

**Наглядная геометрия**

Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, *виды треугольников. Правильные многоугольники.* Изображение основных геометрических фигур. *Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.* Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Построение отрезка заданной длины. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. *Равновеликие фигуры.*

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

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

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

Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.

**История математики**

*Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией.*

*Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел.*

*Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена.*

*Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему ?*

*Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий.*

**Содержание курса математики в 7–9 классах**

**Алгебра**

**Числа**

**Рациональные числа**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью*.

**Иррациональные числа**

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа*.* Применение в геометрии*.Сравнение иррациональных чисел.Множество действительных чисел*.

**Тождественные преобразования**

**Числовые и буквенные выражения**

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

**Целые выражения**

Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращённого умножения*. *Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.*

**Дробно-рациональные выражения**

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях*. *Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.*

*Преобразование выражений, содержащих знак модуля.*

**Квадратные корни**

Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, *внесение множителя под знак корня*.

**Уравнения и неравенства**

**Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

**Уравнения**

Понятие уравнения и корня уравнения. *Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).*

**Линейное уравнение и его корни**

Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.*

**Квадратное уравнение и его корни**

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.* Решение квадратных уравнений:использование формулы для нахождения корней*, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета*. *Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

**Дробно-рациональные уравнения**

Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений.*

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

*Простейшие иррациональные уравнения вида* , .

*Уравнения вида*.*Уравнения в целых числах.*

**Системы уравнений**

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. *Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.*

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: *графический метод*, *метод сложения*, метод подстановки.

*Системы линейных уравнений с параметром*.

**Неравенства**

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).*

Решение линейных неравенств.

*Квадратное неравенство и его решения*. *Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.*

*Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.*

**Системы неравенств**

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, *квадратных.* Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

**Функции**

**Понятие функции**

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства*, чётность/нечётность,* промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

**Линейная функция**

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. *Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.*

**Квадратичная функция**

Свойства и график квадратичной функции (парабола). *Построение графика квадратичной функции по точкам.* Нахождение нулей квадратичной функции, *множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности*.

**Обратная пропорциональность**

Свойства функции . Гипербола.

***Графики функций****. Преобразование графика функции  для построения графиков функций вида .*

*Графики функций* , ,, *.*

**Последовательности и прогрессии**

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.Сходящаяся геометрическая прогрессия.*

**Решение текстовых задач**

**Задачи на все арифметические действия**

Решение текстовых задач арифметическим способом*.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на движение, работу и покупки**

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.

**Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

**Логические задачи**

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

**Основные методы решения текстовых задач:** арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

**Статистика и теория вероятностей**

**Статистика**

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, *дисперсия и стандартное отклонение*.

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах*.

**Случайные события**

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. *Представление событий с помощью диаграмм Эйлера.Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей*. *Случайный выбор.Представление эксперимента в виде дерева.Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий*. *Последовательные независимые испытания.* Представление о независимых событиях в жизни.

***Элементы комбинаторики***

*Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли****.***

***Случайные величины***

*Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

**Геометрия**

**Геометрические фигуры**

**Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур*.*

**Многоугольники**

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники*. Правильные многоугольники.

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата.

**Окружность, круг**

Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная *и секущая* к окружности, *их свойства*. Вписанные и описанные окружности для треугольников, *четырёхугольников, правильных многоугольников*.

**Геометрические фигуры в пространстве (объёмные тела)**

*Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней.* Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах*.*

**Отношения**

**Равенство фигур**

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

**Параллельно­сть прямых**

Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида*. *Теорема Фалеса*.

**Перпендикулярные прямые**

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. *Свойства и признаки перпендикулярности*.

***Подобие***

*Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия*.

**Взаимное расположение** прямой и окружности*, двух окружностей.*

**Измерения и вычисления**

**Величины**

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

**Измерения и вычисления**

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины ок­ружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. *Теорема синусов. Теорема косинусов*.

**Расстояния**

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. *Расстояние между фигурами*.

**Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,*

*Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.*

*Деление отрезка в данном отношении.*

**Геометрические преобразования**

**Преобразования**

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». *Подобие*.

**Движения**

Осевая и центральная симметрия*, поворот и параллельный перенос.Комбинации движений на плоскости и их свойства*.

**Векторы и координаты на плоскости**

**Векторы**

Понятие вектора, действия над векторами*,* использование векторов в физике, *разложение вектора на составляющие, скалярное произведение*.

**Координаты**

Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

*Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.*

**История математики**

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

*Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора*

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

*Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.*

*Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.*

*Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.*

*От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π. Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.*

*Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.*

*Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.*

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

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

**Тематическое планирование Математика**

**Уровень обучения**:  базовый.

**Формы организации учебного процесса:**

 индивидуальные, групповые, фронтальные,

 классные и внеклассные.

**Формы контроля:**

самостоятельная работа, математический диктант,  контрольная работа, устный опрос, письменный опрос, тестирование, практическая работа, индивидуальные задания, решение задач.

**Система оценивания:** традиционная.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |
| --- |
| ***Математика 5 класс*** |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | ***Глава 1. Натуральные числа и нуль (46 часов)*** | | | | | 1 | Ряд натуральных чисел. | 1 | | 2 | Десятичная система записи натуральных чисел. | 2 | | 3 | Десятичная система записи натуральных чисел. | | 4 | Сравнение натуральных чисел. | 2 | | 5 | Сравнение натуральных чисел. | | 6 | Сложение. Законы сложения | 3 | | 7 | Сложение. Законы сложения | | 8 | Сложение. Законы сложения | | 9 | Вычитание. | 3 | | 10 | Вычитание. | | 11 | Вычитание. | | 12 | Решение текстовых задач с помощью сложения и вычитания. | 2 | | 13 | Решение текстовых задач с помощью сложения и вычитания. | | 14 | Умножение. Законы умножения. | 3 | | 15 | Умножение. Законы умножения. | | 16 | Умножение. Законы умножения. | | 17 | Распределительный закон. | 2 | | 18 | Распределительный закон. | | 19 | Сложение и вычитание чисел столбиком. | 3 | | 20 | Сложение и вычитание чисел столбиком. | | 21 | Сложение и вычитание чисел столбиком. | | 22 | Контрольная работа № 1 по теме «Сложение и вычитание натуральных чисел» | 1 | | 23 | Умножение чисел столбиком | 3 | | 24 | Умножение чисел столбиком | | 25 | Умножение чисел столбиком | | 26 | Степень с натуральным показателем | 2 | | 27 | Степень с натуральным показателем | | 28 | Деление нацело | 3 | | 29 | Деление нацело | | 30 | Деление нацело | | 31 | Решение текстовых задач с помощью умножения и деления | 2 | | 32 | Решение текстовых задач с помощью умножения и деления | | 33 | Задачи «на части» | 3 | | 34 | Задачи «на части» | | 35 | Задачи «на части» | | 36 | Деление с остатком | 3 | | 37 | Деление с остатком | | 38 | Деление с остатком | | 39 | Числовые выражения | 2 | | 40 | Числовые выражения | | 41 | Контрольная работа № 2 по теме «Умножение и деление натуральных чисел» | 1 | | 42 | Задачи на нахождение двух чисел по их сумме и разности | 3 | | 43 | Задачи на нахождение двух чисел по их сумме и разности | | 44 | Задачи на нахождение двух чисел по их сумме и разности | | 45 | Занимательные задачи | 2 | | 46 | Занимательные задачи | | ***Глава 2. Измерение величин (30 часов)*** | | | | | 47 | Прямая, луч, отрезок | 2 | | 48 | Прямая, луч, отрезок | | 49 | Измерение отрезков | 2 | | 50 | Измерение отрезков | | 51 | Метрические единицы длины | 2 | | 52 | Метрические единицы длины | | 53 | Представление натуральных чисел на координатном луче | 2 | | 54 | Представление натуральных чисел на координатном луче | | 55 | Контрольная работа № 3 по теме «Измерение величин» | 1 | | 56 | Окружность и круг. Сфера и шар. | 1 | | 57 | Углы. Измерение углов. | 2 | | 58 | Углы. Измерение углов. | | 59 | Треугольники. | 2 | | 60 | Треугольники. | | 61 | Четырехугольники. | 2 | | 62 | Четырехугольники. | | 63 | Площадь прямоугольника. единицы площади. | 2 | | 64 | Площадь прямоугольника. единицы площади. | | 65 | Прямоугольный параллелепипед. | 2 | | 66 | Прямоугольный параллелепипед. | | 67 | Объем прямоугольного параллелепипеда. | 2 | | 68 | Объем прямоугольного параллелепипеда. | | 69 | Единицы массы. | 1 | | 70 | Единицы времени. | 1 | | 71 | Задачи на движение. | 3 | | 72 | Задачи на движение. | | 73 | Задачи на движение. | | 74 | Контрольная работа № 4. | 1 | | 75 | Многоугольники. | 1 | | 76 | Занимательные задачи. | 1 | | ***Глава 3. Делимость натуральных чисел (19 часов)*** | | | | | 77 | Свойства делимости. | 2 | | 78 | Свойства делимости. | | 79 | Признаки делимости. | 3 | | 80 | Признаки делимости. | | 81 | Признаки делимости. | | 82 | Простые и составные числа | 2 | | 83 | Простые и составные числа | | 84 | Делители натурального числа | 3 | | 85 | Делители натурального числа | | 86 | Делители натурального числа | | 87 | Наибольший общий делитель | 3 | | 88 | Наибольший общий делитель | | 89 | Наибольший общий делитель | | 90 | Наименьшее общее кратное | 3 | | 91 | Наименьшее общее кратное | | 92 | Наименьшее общее кратное | | 93 | Контрольная работа № 5 | 1 | | 94 | Занимательные задачи | 2 | | 95 | Занимательные задачи | | ***Глава 4. Обыкновенные дроби (65 часов)*** | | | | | 96 | Понятие дроби | 1 | | 97 | Равенство дробей | 3 | | 98 | Равенство дробей | | 99 | Равенство дробей | | 100 | Задачи на дроби | 4 | | 101 | Задачи на дроби | | 102 | Задачи на дроби | | 103 | Задачи на дроби | | 104 | Приведение дробей к общему знаменателю | 4 | | 105 | Приведение дробей к общему знаменателю | | 106 | Приведение дробей к общему знаменателю | | 107 | Приведение дробей к общему знаменателю | | 108 | Сравнение дробей | 3 | | 109 | Сравнение дробей | | 110 | Сравнение дробей | | 111 | Сложение дробей | 3 | | 112 | Сложение дробей | | 113 | Сложение дробей | | 114 | Законы сложения | 4 | | 115 | Законы сложения | | 116 | Законы сложения | | 117 | Законы сложения | | 118 | Вычитание дробей | 4 | | 119 | Вычитание дробей | | 120 | Вычитание дробей | | 121 | Вычитание дробей | | 122 | Контрольная работа № 6 | 1 | | 123 | Умножение дробей | 4 | | 124 | Умножение дробей | | 125 | Умножение дробей | | 126 | Умножение дробей | | 127 | Законы умножения. Распределительный закон | 2 | | 128 | Законы умножения. Распределительный закон | | 129 | Деление дробей | 4 | | 130 | Деление дробей | | 131 | Деление дробей | | 132 | Деление дробей | | 133 | Нахождение части целого и целого по его части | 2 | | 134 | Нахождение части целого и целого по его части | | 135 | Контрольная работа № 7 | 1 | | 136 | Задачи на совместную работу | 3 | | 137 | Задачи на совместную работу | | 138 | Задачи на совместную работу | | 139 | Понятие смешанной дроби | 3 | | 140 | Понятие смешанной дроби | | 141 | Понятие смешанной дроби | | 142 | Сложение смешанных дробей | 3 | | 143 | Сложение смешанных дробей | | 144 | Сложение смешанных дробей | | 145 | Вычитание смешанных дробей | 3 | | 146 | Вычитание смешанных дробей | | 147 | Вычитание смешанных дробей | | 148 | Умножение и деление смешанных дробей | 5 | | 149 | Умножение и деление смешанных дробей | | 150 | Умножение и деление смешанных дробей | | 151 | Умножение и деление смешанных дробей | | 152 | Умножение и деление смешанных дробей | | 153 | Контрольная работа № 8 | 1 | | 154 | Представление дробей на координатном луче | 3 | | 155 | Представление дробей на координатном луче | | 156 | Представление дробей на координатном луче | | 157 | Площадь прямоугольника. Объем прямоугольного параллелепипеда | 2 | | 158 | Площадь прямоугольника. Объем прямоугольного параллелепипеда | | 159 | Занимательные задачи | 2 | | 160 | Занимательные задачи | | ***Итоговое повторение (15 часов)*** | | | | |
| ***Математика 6 класс***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | ***Глава 1. Отношения, пропорции, проценты (26 часов)*** | | | | | 1 | Отношение чисел и величин | 3 | | 2 | Отношение чисел и величин | | 3 | Отношение чисел и величин | | 4 | Масштаб | 2 | | 5 | Масштаб | | 6 | Деление числа в данном отношении | 2 | | 7 | Деление числа в данном отношении | | 8 | Пропорции | 3 | | 9 | Пропорции | | 10 | Пропорции | | 11 | Прямая и обратная пропорциональность величин | 3 | | 12 | Прямая и обратная пропорциональность величин | | 13 | Прямая и обратная пропорциональность величин | | 14 | Контрольная работа № 1 по теме «Отношения и пропорции» | 1 | | 15 | Понятие о проценте | 3 | | 16 | Понятие о проценте | | 17 | Понятие о проценте | | 18 | Задачи на проценты | 3 | | 19 | Задачи на проценты | | 20 | Задачи на проценты | | 21 | Круговые диаграммы | 2 | | 22 | Круговые диаграммы | | 23 | Повторение по теме «Проценты» | 1 | | 24 | Контрольная работа № 2 по теме «Проценты» | 1 | | 25 | Вероятностные задачи | 2 | | 26 | Вероятностные задачи | | ***Глава 2. Целые числа (34 часа)*** | | | | | 27 | Отрицательные целые числа | 2 | | 28 | Отрицательные целые числа | | .29 | Противоположные числа. Модуль числа. | 2 | | 30 | Противоположные числа. Модуль числа. | | 31 | Сравнение целых чисел | 3 | | 32 | Сравнение целых чисел | | 33 | Сравнение целых чисел | | 34 | Сложение целых чисел | 2 | | 35 | Сложение целых чисел | | 36 | Законы сложения целых чисел | 2 | | 37 | Законы сложения целых чисел | | 38 | Разность целых чисел | 3 | | 39 | Разность целых чисел | | 40 | Разность целых чисел | | 41 | Произведение целых чисел | 3 | | 42 | Произведение целых чисел | | 43 | Произведение целых чисел | | 44 | Частное целых чисел | 3 | | 45 | Частное целых чисел | | 46 | Частное целых чисел | | 47 | Распределительный закон | 3 | | 48 | Распределительный закон | | 49 | Распределительный закон | | 50 | Раскрытие скобок и заключение в скобки | 3 | | 51 | Раскрытие скобок и заключение в скобки | | 52 | Раскрытие скобок и заключение в скобки | | 53 | Действие с суммами нескольких слагаемых | 2 | | 54 | Действие с суммами нескольких слагаемых | | 55 | Представление целых чисел на координатной прямой | 2 | | 56 | Представление целых чисел на координатной прямой | | 57 | Повторение по теме «Целые числа» | 1 | | 58 | Контрольная работа № 3 по теме «Целые числа» | 1 | | 59 | Занимательные задачи | 2 | | 60 | Занимательные задачи | | ***Глава 3. Рациональные числа (38 часов)*** | | | | | 61 | Отрицательные дроби | 2 | | 62 | Отрицательные дроби | | 63 | Рациональные числа | 3 | | 64 | Рациональные числа | | 65 | Рациональные числа | | 66 | Сравнение рациональных чисел | 2 | | 67 | Сравнение рациональных чисел | | 68 | Сложение и вычитание дробей | 4 | | 69 | Сложение и вычитание дробей | | 70 | Сложение и вычитание дробей | | 71 | Сложение и вычитание дробей | | 72 | Умножение и деление дробей | 4 | | 73 | Умножение и деление дробей | | 74 | Умножение и деление дробей. | | 75 | Умножение и деление дробей | | 76 | Законы сложения и умножения | 2 | | 77 | Законы сложения и умножения | | 78 | Повторение по теме «Действия с рациональными числами» | 1 | | 79 | Контрольная работа № 4 по теме «Действия с рациональными числами» | 1 | | 80 | Смешанные дроби произвольного знака | 4 | | 81 | Смешанные дроби произвольного знака | | 82 | Смешанные дроби произвольного знака. | | 83 | Смешанные дроби произвольного знака | | 84 | Изображение рациональных чисел на координатной оси | 3 | | 85 | Изображение рациональных чисел на координатной оси | | 86 | Изображение рациональных чисел на координатной оси | | 87 | Уравнения | 3 | | 88 | Уравнения | | 89 | Уравнения | | 90 | Решение задач с помощью уравнений | 4 | | 91 | Решение задач с помощью уравнений | | 92 | Решение задач с помощью уравнений | | 93 | Решение задач с помощью уравнений | | 94 | Повторение по теме «Уравнение» | 1 | | 95 | Контрольная работа № 5 по теме «Уравнение» | 1 | | 96 | Занимательные задачи | 3 | | 97 | Занимательные задачи | | 98 | Занимательные задачи | | ***Глава 4. Десятичные дроби (34 часа)*** | | | | | 99 | Понятие положительной десятичной дроби | 2 | | 100 | Понятие положительной десятичной дроби | | 101 | Сравнение положительных десятичных дробей | 2 | | 102 | Сравнение положительных десятичных дробей | | 103 | Сложение и вычитание положительных десятичных дробей | 4 | | 104 | Сложение и вычитание положительных десятичных дробей | | 105 | Сложение и вычитание положительных десятичных дробей | | 106 | Сложение и вычитание положительных десятичных дробей | | 107 | Перенос запятой в положительной десятичной дроби | 2 | | 108 | Перенос запятой в положительной десятичной дроби | | 109 | Умножение положительных десятичных дробей | 3 | | 110 | Умножение положительных десятичных дробей | | 111 | Умножение положительных десятичных дробей | | 112 | Деление положительных десятичных дробей | 3 | | 113 | Деление положительных десятичных | | 114 | Деление положительных десятичных | | 115 | Контрольная работа № 6 по теме «Действия с десятичными дробями» | 1 | | 116 | Десятичные дроби и проценты | 3 | | 117 | Десятичные дроби и проценты | | 118 | Десятичные дроби и проценты | | 119 | Сложные задачи на проценты | 2 | | 120 | Сложные задачи на проценты | | 121 | Десятичные дроби произвольного знака | 2 | | 122 | Десятичные дроби произвольного знака | | 123 | Приближение десятичных дробей | 2 | | 124 | Приближение десятичных дробей | | 125 | Приближение суммы, разности, произведения и частного | 3 | | 126 | Приближение суммы, разности, произведения и частного | | 127 | Приближение суммы, разности, произведения и частного | | 128 | Контрольная работа № 7 по теме «Десятичные дроби и проценты» | 1 | | 129 | Занимательные задачи | 3 | | 130 | Занимательные задачи | | 131 | Занимательные задачи | | ***Глава 5. Обыкновенные и десятичные дроби (24 часа)*** | | | | | 132 | Разложение положительной обыкновенной дроби в конечную десятичную дробь | 2 | | 133 | Разложение положительной обыкновенной дроби в конечную десятичную дробь | | 134 | Бесконечные периодические десятичные дроби | 2 | | 135 | Бесконечные периодические десятичные дроби | | 136 | Непериодические бесконечные десятичные дроби | 3 | | 137 | Непериодические бесконечные десятичные дроби | | 138 | Непериодические бесконечные десятичные дроби | | 139 | Длина отрезка | 2 | | 140 | Длина отрезка | | 141 | Длина окружности. Площадь круга | 2 | | 142 | Длина окружности. Площадь круга | | 143 | Координатная ось | 2 | | 144 | Координатная ось | | 145 | Декартова система координат на плоскости | 3 | | 146 | Декартова система координат на плоскости | | 147 | Декартова система координат на плоскости | | 148 | Столбчатые диаграммы и графики | 2 | | 149 | Столбчатые диаграммы и графики | | 150 | Повторение по теме «Обыкновенные и десятичные дроби» | 1 | | 151 | Контрольная работа № 8 по теме «Обыкновенные и десятичные дроби» | 1 | | 152 | Занимательные задачи | 2 | | 153 | Занимательные задачи | | ***Итоговое повторение (19 часов)*** | | | | |
| ***Алгебра 7 класс***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | 1 | Повторение | 2 | | 2 | Повторение | | ***Алгебраические выражения 12 часов*** | | | | | 3 | Числовые выражения | 3 | | 4 | Числовые выражения | | 5 | Числовые выражения | | 6 | Алгебраические выражения | 1 | | 7 | Алгебраические равенства. Формулы | 2 | | 8 | Алгебраические равенства. Формулы | | 9 | Свойства арифметических действий | 2 | | 10 | Свойства арифметических действий | | 11 | Правила раскрытия скобок |  | | 12 | Правила раскрытия скобок | | 13 | Повторение по теме «Алгебраические выражения» | 1 | | 14 | Контрольная работа № 1 по теме «Алгебраические выражения» | 1 | | ***Уравнения с одним неизвестным (8 часов)*** | | | | | 15 | Уравнение и его корни | 1 | | 16 | Решение уравнений с одним неизвестным, сводящихся к линейным | 2 | | 17 | Решение уравнений с одним неизвестным, сводящихся к линейным | | 18 | Решение задач с помощью уравнений | 3 | | 19 | Решение задач с помощью уравнений | | 20 | Решение задач с помощью уравнений | | 21 | Повторение по теме «Уравнения с одним неизвестным» | 1 | | 22 | Контрольная работа № 2 по теме «Уравнения с одним неизвестным» | 1 | | ***Одночлены и многочлены (17 часов)*** | | | | | 23 | Степень с натуральным показателем | 2 | | 24 | Степень с натуральным показателем | | 25 | Свойства степени с натуральным показателем | 2 | | 26 | Свойства степени с натуральным показателем | | .27 | Одночлен. Стандартный вид одночлена | 1 | | 28 | Умножение одночленов | 2 | | 29 | Умножение одночленов | | 30 | Многочлены | 1 | | 31 | Приведение подобных членов | 1 | | 32 | Сложение и вычитание многочленов | 1 | | 33 | Умножение многочлена на одночлен | 1 | | 34 | Умножение многочлена на многочлен | 2 | | 35 | Умножение многочлена на многочлен | | 36 | Деление одночлена и многочлена на одночлен | 2 | | 37 | Деление одночлена и многочлена на одночлен | | 38 | Повторение по теме «Одночлены и многочлены» | 1 | | 39 | Контрольная работа № 3 по теме «Одночлены и многочлены» | 1 | | ***Разложение многочленов на множители (17 часов)*** | | | | | 40 | Вынесение общего множителя за скобки | 3 | | 41 | Вынесение общего множителя за скобки | | 42 | Вынесение общего множителя за скобки | | 43 | Способ группировки | 3 | | 44 | Способ группировки | | 45 | Способ группировки | | 46 | Формула разности квадратов | 3 | | 47 | Формула разности квадратов | | 48 | Формула разности квадратов | | 49 | Квадрат суммы. Квадрат разности | 3 | | 50 | Квадрат суммы. Квадрат разности | | 51 | Квадрат суммы. Квадрат разности | | 52 | Применение нескольких способов разложения многочлена на множители | 3 | | 53 | Применение нескольких способов разложения многочлена на множители | | 54 | Применение нескольких способов разложения многочлена на множители | | 55 | Повторение по теме «Разложение многочленов на множители» | 1 | | 56 | Контрольная работа № 4 по теме «Разложение многочленов на множители» | 1 | | ***Алгебраические дроби (19 часов)*** | | | | | 57 | Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. | 3 | | 58 | Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. | | 59 | Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. | | 60 | Приведение дробей к общему знаменателю | 2 | | 61 | Приведение дробей к общему знаменателю | | 62 | Сложение и вычитание алгебраических дробей | 4 | | 63 | Сложение и вычитание алгебраических дробей | | 64 | Сложение и вычитание алгебраических дробей | | 65 | Сложение и вычитание алгебраических дробей | | 66 | Умножение и деление алгебраических дробей | 3 | | 67 | Умножение и деление алгебраических дробей | | 68 | Умножение и деление алгебраических дробей | | 69 | Совместные действия над алгебраическими дробями | 5 | | 70 | Совместные действия над алгебраическими дробями | | 71 | Совместные действия над алгебраическими дробями | | 72 | Совместные действия над алгебраическими дробями | | 73 | Совместные действия над алгебраическими дробями | | 74 | Повторение по теме «Алгебраические дроби» | 1 | | 75 | Контрольная работа № 5 по теме «Алгебраические дроби» | 1 | | ***Линейная функция и ее график (10 часов)*** | | | | | 76 | Прямоугольная система координат на плоскости | 1 | | 77 | Функция | 2 | | 78 | Функция | | 79 | Функция *y = kx* и ее график | 2 | | 80 | Функция *y = kx* и ее график | | 81 | Линейная функция и ее график | 3 | | 82 | Линейная функция и ее график | | 83 | Линейная функция и ее график | | 84 | Повторение по теме «Линейная функция и ее график» | 1 | | 85 | Контрольная работа № 6 по теме «Линейная функция и ее график» | 1 | | ***Системы двух уравнений с двумя неизвестными (12 часов)*** | | | | | 86 | Системы уравнений | 1 | | 87 | Способ подстановки | 2 | | 88 | Способ подстановки | | 89 | Способ сложения | 2 | | 90 | Способ сложения | | 91 | Графический способ решения систем уравнений | 2 | | 92 | Графический способ решения систем уравнений | | 93 | Решение задач с помощью систем уравнений | 3 | | 94 | Решение задач с помощью систем уравнений | | 95 | Решение задач с помощью систем уравнений | | 96 | Повторение по теме «Системы двух уравнений с двумя неизвестными» | 1 | | 97 | Контрольная работа № 7 по теме «Системы двух уравнений с двумя неизвестными» | 1 | | ***Элементы комбинаторики 8 часов*** | | | | | 98 | Различные комбинации из трех элементов | 2 | | 99 | Различные комбинации из трех элементов | | 100 | Таблица вариантов и правило произведения | 2 | | 101 | Таблица вариантов и правило произведения | | 102 | Подсчет вариантов с помощью графов | 2 | | 103 | Подсчет вариантов с помощью графов | | 104 | Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики» | 1 | | 105 | Обобщающий урок по теме «Элементы комбинаторики» | 1 | |
| ***Алгебра 8 класс***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | 1 | Повторение | 2 | | 2 | Повторение | | ***Неравенства (20 часов)*** | | | | | 3 | Положительные и отрицательные числа. | 2 | | 4 | Положительные и отрицательные числа. | | 5 | Числовые неравенства. | 1 | | 6 | Основные свойства числовых неравенств. | 2 | | 7 | Основные свойства числовых неравенств. | | 8 | Сложение и умножение неравенств. | 2 | | 9 | Сложение и умножение неравенств. | | 10 | Строгие и нестрогие неравенства. | 1 | | 11 | Неравенства с одним неизвестным. | 1 | | 12 | Решение неравенств. | 2 | | 13 | Решение неравенств. | | 14 | Системы неравенств с одним неизвестным. | 2 | | 15 | Системы неравенств с одним неизвестным. | | 16 | Решение систем неравенств. | 3 | | 17 | Решение систем неравенств. | | 18 | Решение систем неравенств. | | 19 | Модуль числа. | 2 | | 20 | Модуль числа. | | 21 | Повторение по теме «Неравенства» | 1 | | 22 | Контрольная работа по теме «Неравенства» | 1 | | ***Приближенные вычисления (17 часов)*** | | | | | 23 | Приближенные значения величин. Погрешность приближения. | 1 | | 24 | Оценка погрешности | 2 | | 25 | Оценка погрешности | | 26 | Округление чисел | 2 | | 27 | Округление чисел | | 28 | Относительная погрешность | 2 | | 29 | Относительная погрешность | | 30 | Практические приемы приближенных вычислений | 2 | | 31 | Практические приемы приближенных вычислений | | 32 | Простейшие вычисления на микрокалькуляторе | 1 | | 33 | Действия над числами, записанными в стандартном виде | 2 | | 34 | Действия над числами, записанными в стандартном виде | | 35 | Вычисление на МК степени и числа, обратного данному | 1 | | 36 | Последовательное выполнение операций на МК | 2 | | 37 | Последовательное выполнение операций на МК | | 38 | Повторение по теме «Приближенные вычисления» | 1 | | 39 | Контрольная работа по теме «Приближенные вычисления» | 1 | | ***Квадратные корни (12 часов)*** | | | | | 40 | Арифметический квадратный корень. | 1 | | 41 | Действительные числа. | 1 | | 42 | Квадратный корень из степени. | 2 | | 43 | Квадратный корень из степени. | | 44 | Квадратный корень из произведения. | 3 | | 45 | Квадратный корень из произведения. | | 46 | Квадратный корень из произведения. | | 47 | Квадратный корень из дроби. | 2 | | 48 | Квадратный корень из дроби. | | 49 | Повторение по теме «Квадратные корни» | 2 | | 50 | Повторение по теме «Квадратные корни» | | 51 | Контрольная работа по теме «Квадратные корни» | 1 | | ***Квадратные уравнения (24 часа)*** | | | | | 52 | Квадратное уравнение и его корни | 1 | | 53 | Неполные квадратные уравнения | 2 | | 54 | Неполные квадратные уравнения | | 55 | Метод выделения полного квадрата | 1 | | 56 | Решение квадратных уравнений | 3 | | 57 | Решение квадратных уравнений | | 58 | Решение квадратных уравнений. | | 59 | Приведенное квадратное уравнение. Теорема Виета. | 2 | | 60 | Приведенное квадратное уравнение. Теорема Виета. | | 61 | Уравнения, сводящиеся к квадратным. | 4 | | 62 | Уравнения, сводящиеся к квадратным. | | 63 | Уравнения, сводящиеся к квадратным. | | 64 | Уравнения, сводящиеся к квадратным. | | 65 | Решение задач с помощью квадратных уравнений. | 3 | | 66 | Решение задач с помощью квадратных уравнений. | | 67 | Решение задач с помощью квадратных уравнений. | | 68 | Решение простейших систем, содержащих уравнение второй степени. | 2 | | 69 | Решение простейших систем, содержащих уравнение второй степени. | | 70 | Различные способы решения систем уравнений | 2 | | 71 | Различные способы решения систем уравнений | | 72 | Решение задач с помощью систем уравнений | 2 | | 73 | Решение задач с помощью систем уравнений | | 74 | Повторение по теме «Квадратные уравнения» | 1 | | 75 | Контрольная работа по теме «Квадратные уравнения» | 1 | | ***Квадратичная функция (14 часов)*** | | | | | 76 | Определение квадратичной функции. | 2 | | 77 | Определение квадратичной функции. | | 78 | Функция *y = x2* . | 2 | | 79 | Функция *y = x2* . | | 80 | Функция *y = ax2*. | 2 | | 81 | Функция *y = ax2*. | | 82 | Функция *y = ax2+bx+c*. | 2 | | 83 | Функция *y = ax2+bx+c*. | | 84 | Построение графика квадратичной функции. | 3 | | 85 | Построение графика квадратичной функции. | | 86 | Построение графика квадратичной функции. | | 87 | Повторение по теме «Квадратичная функция». | 2 | | 88 | Повторение по теме «Квадратичная функция». | | 89 | Контрольная работа по теме «Квадратичная функция». | 1 | | ***Квадратные неравенства (10 часов)*** | | | | | 90 | Квадратное неравенство и его решение. | 1 | | 91 | Решение квадратного неравенства с помощью графика квадратичной функции. | 2 | | 92 | Решение квадратного неравенства с помощью графика квадратичной функции. | | 93 | Метод интервалов. | 3 | | 94 | Метод интервалов. | | 95 | Метод интервалов. | | 96 | Повторение по теме «Квадратные неравенства». | 3 | | 97 | Повторение по теме «Квадратные неравенства». | | 98 | Повторение по теме «Квадратные неравенства». | | 99 | Контрольная работа по теме «Квадратные неравенства». | 1 | | ***Итоговое повторение (6 часов)*** | | | | |
| ***Геометрия 7 класс***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | ***Начальные геометрические сведения 10 часов*** | | | | | 1 | Прямая и отрезок | 1 | | 2 | Луч и угол | 1 | | 3 | Сравнение отрезков и углов | 1 | | 4 | Измерение отрезков | 1 | | 5 | Измерение углов | 2 | | 6 | Измерение углов | | 7 | Смежные и вертикальные углы | 1 | | 8 | Перпендикулярные прямые | 1 | | 9 | Решение задач по теме: «Начальные геометрические сведения» | 1 | | 10 | Контрольная работа по теме: «Начальные геометрические сведения» | 1 | | ***Треугольники (20 часов)*** | | | | | 11 | Треугольник | 2 | | 12 | Треугольник | | 13 | Первый признак равенства треугольников | 1 | | 14 | Перпендикуляр к прямой | 1 | | 15 | Медианы, биссектрисы и высоты треугольника | 1 | | 16 | Свойства равнобедренного треугольника | 3 | | 17 | Свойства равнобедренного треугольника | | 18 | Свойства равнобедренного треугольника | | 19 | Второй и третий признаки равенства треугольников | 3 | | 20 | Второй и третий признаки равенства треугольников | | 21 | Второй и третий признаки равенства треугольников | | 22 | Окружность | 1 | | 23 | Задачи на построение | 4 | | 24 | Задачи на построение | | 25 | Задачи на построение | | 26 | Задачи на построение | | 27 | Решение задач по теме: «Треугольники» | 3 | | 28 | Решение задач по теме: «Треугольники» | | 29 | Решение задач по теме: «Треугольники» | | 30 | Контрольная работа №2 по теме: «Треугольники» | 1 | | ***Параллельные прямые (14 часов)*** | | | | | 31 | Параллельные прямые | 1 | | 32 | Признаки параллельности двух прямых | 4 | | 33 | Признаки параллельности двух прямых | | 34 | Признаки параллельности двух прямых | | 35 | Признаки параллельности двух прямых | | 36 | Аксиома параллельных прямых | 4 | | 37 | Аксиома параллельных прямых | | 38 | Аксиома параллельных прямых | | 39 | Аксиома параллельных прямых | | 40 | Решение задач по теме: «Параллельные прямые» | 4 | | 41 | Решение задач по теме: «Параллельные прямые» | | 42 | Решение задач по теме: «Параллельные прямые» | | 43 | Решение задач по теме: «Параллельные прямые» | | 44 | Контрольная работа по теме: «Параллельные прямые» | 1 | | ***Соотношения между сторонами и углами треугольника (18 часов)*** | | | | | 45 | Сумма углов треугольника | 2 | | 46 | Сумма углов треугольника | | 47 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | 3 | | 48 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | | 49 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | | 50 | Контрольная работа по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника» | 1 | | 51 | Прямоугольные треугольники | 4 | | 52 | Прямоугольные треугольники | | 53 | Прямоугольные треугольники | | 54 | Прямоугольные треугольники | | 55 | Построение треугольника по трем элементам | 4 | | 56 | Построение треугольника по трем элементам | | 57 | Построение треугольника по трем элементам | | 58 | Построение треугольника по трем элементам | | 59 | Решение задач по теме: «Прямоугольные треугольники. Геометрические построения» | 3 | | 60 | Решение задач по теме: «Прямоугольные треугольники. Геометрические построения» | | 61 | Решение задач по теме: «Прямоугольные треугольники. Геометрические построения» | | 62 | Контрольная работа по теме: «Прямоугольные треугольники. Геометрические построения» | 1 | | ***Итоговое повторение – 8 часов*** | | | | |
| ***Геометрия 8 класс***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | ***Четырехугольники 13 часов*** | | | | | 1 | Многоугольники | 3 | | 2 | Многоугольники | | 3 | Многоугольники | | 4 | Параллелограмм | 3 | | 5 | Параллелограмм | | 6 | Параллелограмм | | 7 | Трапеция | 2 | | 8 | Трапеция | | 9 | Прямоугольник. Ромб. Квадрат. | 3 | | 10 | Прямоугольник. Ромб. Квадрат. | | 11 | Прямоугольник. Ромб. Квадрат. | | 12 | Решение задач по теме «Четырехугольники» | 1 | | 13 | Контрольная работа по теме: «Четырёхугольники» | 1 | | ***Площадь 15 часов*** | | | | | 14 | Площадь многоугольника | 2 | | 15 | Площадь многоугольника | | 16 | Площадь параллелограмма | 1 | | 17 | Площадь треугольника | 2 | | 18 | Площадь треугольника | | 19 | Площадь трапеции | 1 | | 20 | Решение задач на нахождение площадей фигур | 2 | | 21 | Решение задач на нахождение площадей фигур | | 22 | Теорема Пифагора | 3 | | 23 | Теорема Пифагора | | 24 | Теорема Пифагора | | 25 | Решение задач по теме «Площадь» | 3 | | 26 | Решение задач по теме «Площадь» | | 27 | Решение задач по теме «Площадь» | | 28 | Контрольная работа по теме «Площадь» | 1 | | ***Подобные треугольники 20 часов*** | | | | | 29 | Определение подобных треугольников | 3 | | 30 | Определение подобных треугольников | | 31 | Определение подобных треугольников | | 32 | Первый признак подобия треугольников. | 2 | | 33 | Первый признак подобия треугольников. | | 34 | Второй и третий признаки подобия треугольников. | 2 | | 35 | Второй и третий признаки подобия треугольников. | | 36 | Решение задач на применение признаков подобия треугольников | 2 | | 37 | Решение задач на применение признаков подобия треугольников | | 38 | Контрольная работа № 3 по теме «Подобные треугольники» | 1 | | 39 | Средняя линия треугольника | 2 | | 40 | Средняя линия треугольника | | 41 | Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике | 2 | | 42 | Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике | | 43 | Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. | 3 | | 44 | Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. | | 45 | Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. | | 46 | Решение задач по теме: «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника» | 2 | | 47 | Решение задач по теме: «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника» | | 48 | Контрольная работа по теме: «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника» | 1 | | ***Окружность 15 часов*** | | | | | 49 | Взаимное расположение прямой и окружности. | 1 | | 50 | Касательная к окружности. | 2 | | 51 | Касательная к окружности. | | 52 | Центральные и вписанные углы | 3 | | 53 | Центральные и вписанные углы | | 54 | Центральные и вписанные углы | | 55 | Четыре замечательные точки треугольника | 3 | | 56 | Четыре замечательные точки треугольника | | 57 | Четыре замечательные точки треугольника | | 58 | Вписанная и описанная окружности | 3 | | 59 | Вписанная и описанная окружности | | 60 | Вписанная и описанная окружности | | 61 | Решение задач по теме «Окружность» | 2 | | 62 | Решение задач по теме «Окружность» | | 63 | Контрольная работа по теме «Окружность» | 1 | | ***Итоговое повторение 7 часов***  ***Алгебра 9 класс***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№**  **урока** | **Тема урока** | **Количество**  **часов** | | **Повторение курса алгебры 7,8 классов (4 ч)** | | | 1 | Квадратные корни. Квадратные уравнения. | 1 | | 2 | Неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. | 1 | | 3 | Квадратичная функция, её свойства и график. | 1 | | 4 | Вводная контрольная работа. | 1 | | **Степень с рациональным показателем(13 ч)** | | | | 5 | Анализ контрольной работы. Степень с целым показателем. | 1 | | 6 | Степень с целым показателем | 1 | | 7 | Степень с целым показателем. | 1 | | 8 | Арифметический корень натуральной степени. | 1 | | 9 | Арифметический корень натуральной степени. | 1 | | 10 | Свойства арифметического корня. | 1 | | 11 | Свойства арифметического корня. | 1 | | 12 | Степень с рациональным показателем. | 1 | | 13 | Степень с рациональным показателем. | 1 | | 14 | Возведение в степень числового неравенства | 1 | | 15 | Возведение в степень числового неравенства | 1 | | 16 | Обобщающий урок | 1 | | 17 | ***Контрольная работа№1 по теме «Степень с рациональным показателем»*** | 1 | | **Степенная функция(16 ч)** | | | | 18 | Анализ контрольной работы. Область определения функции | 1 | | 19 | Область определения функции | 1 | | 20 | Область определения функции | 1 | | 21 | Возрастание и убывание функции | 1 | | 22 | Возрастание и убывание функции | 1 | | 23 | Чётность и нечётность функции | 1 | | 24 | Чётность и нечётность функции | 1 | | 25 | Функция y = | 1 | | 26 | Функция y = k/x | 1 | | 27 | Функция y = k/x | 1 | | 28 | Неравенства и уравнения, содержащие степень | 1 | | 29 | Неравенства и уравнения, содержащие степень | 1 | | 30 | Неравенства и уравнения, содержащие степень | 1 | | 31 | Неравенства и уравнения, содержащие степень | 1 | | 32 | Обобщающий урок | 1 | | 33 | ***Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция»*** | 1 | | **Прогрессии (15 ч)** | | | | 34 | Числовая последовательность | 1 | | 35 | Арифметическая прогрессия | 1 | | 36 | Арифметическая прогрессия | 1 | | 37 | Арифметическая прогрессия | 1 | | 38 | Сумма n первых членов арифметической прогрессии | 1 | | 39 | Сумма n первых членов арифметической прогрессии | 1 | | 40 | Сумма n первых членов арифметической прогрессии | 1 | | 41 | Геометрическая прогрессия | 1 | | 42 | Геометрическая прогрессия | 1 | | 43 | Геометрическая прогрессия | 1 | | 44 | Сумма n первых членов геометрической прогрессии | 1 | | 45 | Сумма n первых членов геометрической прогрессии | 1 | | 46 | Сумма n первых членов геометрической прогрессии | 1 | | 47 | Обобщающий урок | 1 | | 48 | ***Контрольная работа №3 по теме «Прогрессии»*** | 1 | | **Случайные события(12 ч)** | | | | 49 | События | 1 | | 50 | Вероятность события | 1 | | 51 | Вероятность события | 1 | | 52 | Решение вероятностных задач с помощью комбинаторики | 1 | | 53 | Решение вероятностных задач с помощью комбинаторики | 1 | | 54 | Геометрическая вероятность | 1 | | 55 | Геометрическая вероятность | 1 | | 56 | Относительная частота и закон больших чисел | 1 | | 57 | Обобщающий урок | 1 | | 58 | ***Контрольная работа №4 по теме «Случайные события»*** | 1 | | **Случайные величины(12ч)** | | | | 59 | Таблицы распределения | 1 | | 60 | Таблицы распределения | 1 | | 61 | Таблицы распределения | 1 | | 62 | Полигоны частот | 1 | | 63 | Полигоны частот | 1 | | 64 | Генеральная совокупность и выборка | 1 | | 65 | Генеральная совокупность и выборка | 1 | | 66 | Размах и центральная тенденция | 1 | | 67 | Размах и центральная тенденция | 1 | | 68 | Размах и центральная тенденция | 1 | | 69 | Обобщающий урок | 1 | | 70 | ***Контрольная работа №5 по теме «Случайные величины»*** | 1 | | **Множества. Логика(10 ч)** | | | | 71 | Множества | 1 | | 72 | Высказывания. Теоремы | 1 | | 73 | Уравнение окружности | 1 | | 74 | Уравнение окружности | 1 | | 75 | Уравнение прямой | 1 | | 76 | Уравнение прямой | 1 | | 77 | Множества точек на координатной плоскости | 1 | | 78 | Множества точек на координатной плоскости | 1 | | 79 | Обобщающий урок | 1 | | 80 | ***Контрольная работа №6 по теме «Множества. Логика»*** | **1** | | **Повторение курса алгебры(25 ч)** | | | | 81 | Алгебраические выражения | 1 | | 82 | Алгебраические выражения | 1 | | 83 | Выражения и их преобразования | 1 | | 84 | Выражения и их преобразования | 1 | | 85 | Уравнения и системы уравнений | 1 | | 86 | Уравнения и системы уравнений | 1 | | 87 | Уравнения и системы уравнений | 1 | | 88 | Уравнения и системы уравнений | 1 | | 89 | Неравенства и системы неравенств | 1 | | 90 | Неравенства и системы неравенств | 1 | | 91 | Неравенства и системы неравенств | 1 | | 92 | Неравенства и системы неравенств | 1 | | 93 | Текстовые задачи | 1 | | 94 | Текстовые задачи | 1 | | 95 | Текстовые задачи | 1 | | 96 | Текстовые задачи | 1 | | 97 | Функции и графики | 1 | | 98 | Функции и графики | 1 | | 99 | Функции и графики | 1 | | 100 | Арифметическая и геометрическая прогрессии | 1 | | 101 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. | 1 | | 102 | Тренировочная работа в формате ОГЭ | 1 | | 103 | Тренировочная работа в формате ОГЭ | 1 | | 104 | Тренировочная работа в формате ОГЭ | 1 | | 105 | Тренировочная работа в формате ОГЭ | 1 | | | | |   ***Геометрия 9 класс***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **№ п/п** | **Название разделов, тем** | **Кол -во часов** | | | | **Векторы(8 ч)** | | | | 1 | Понятие вектора. Равенство векторов.  Откладывание вектора от данной точки | 1 | | 2 | Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма  Сумма нескольких векторов. | 1 | | 3 | Вычитание векторов.  Решение задач по теме: «сложение и вычитание векторов» | 1 | | 4 | Умножение вектора на число | 1 | | 5 | Применение векторов к решению задач | 1 | | 6 | Средняя линия трапеции | 1 | | 7 | Решение задач по теме «Векторы» | 1 | | 8 | Контрольная работа по теме: «Векторы» | 1 | | **Метод координат(10 ч)** | | | | 9 | Разложение вектора по двум данным неколлинеарным векторам | 1 | | 10 | Координаты вектора | 1 | | 11 | Простейшие задачи в координатах | 1 | | 12 | Простейшие задачи в координатах | 1 | | 13 | Решение задач методом координат | 1 | | 14 | Уравнение окружности | 1 | | 15 | Уравнение прямой | 1 | | 16 | Решение задач по теме: «Уравнение окружности. Уравнение прямой» | 1 | | 17 | Решение задач | 1 | | 18 | Контрольная работа №2 по теме: «Метод координат» | 1 | | **Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов(11 ч)** | | | | 19 | Синус, косинус, тангенс угла | 1 | | 20 | Синус, косинус, тангенс угла | 1 | | 21 | Теорема о площади треугольника | 1 | | 22 | Теорема синусов и косинусов | 1 | | 23 | Решение треугольников | 1 | | 24 | Решение треугольников | 1 | | 25 | Решение задач по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника» | 1 | | 26 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 1 | | 27 | Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. | 1 | | 28 | Решение задач | 1 | | 29 | Контрольная работа №3 по теме: «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.» | 1 | | **Длина окружности. Площадь круга(12 ч)** | | | | 30 | Правильный многоугольник | 1 | | 31 | Окружность, описанная около правильного многоугольника и вписанная в правильный многоугольник | 1 | | 32 | Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности |  | | 33 | Решение задач по теме: «правильный многоугольник» | 1 | | 34 | Длина окружности | 1 | | 35 | Решение задач по теме: «Длина окружности» |  | | 36 | Площадь круга и кругового сектора | 1 | | 37 | Решение задач по теме: «Площадь круга и кругового сектора» | 1 | | 38 | Решение задач | 1 | | 39 | Решение задач | 1 | | 40 | Решение задач | 1 | | 41 | Контрольная работа №4 по теме: «Длина окружности, площадь круга и кругового сектора.» | 1 | | **Движения(8 ч)** | | | | 42 | Отображение плоскости на себя. Понятие движения. | 1 | | 43 | Свойства движения.  Решение задач по теме: «Понятие движения. Осевая и центральная симметрия» | 1 | | 44 | Параллельный перенос | 1 | | 45 | Поворот | 1 | | 46 | Решение задач: «Параллельный перенос. Поворот» |  | | 47 | Решение задач |  | | 48 | Решение задач | 1 | | 49 | Контрольная работа №5 по теме: «Движение.» | 1 | | **Начальные сведения из стереометрии(8 ч)** | | | | 50 | Предмет стереометрии. Многогранник. | 1 | | 51 | Призма. Параллелепипед. | 1 | | 52 | Объем тела. | 1 | | 53 | Свойства прямоугольного параллелепипеда. Пирамида | 1 | | 54 | Цилиндр | 1 | | 55 | Конус | 1 | | 56 | Сфера и шар | 1 | | 57 | Решение задач «Начальные сведения из стереометрии» | 1 | | **Об аксиомах стереометрии(2 ч)** | | | | 58 | Об аксиомах планиметрии | 1 | | 59 | Об аксиомах планиметрии | 1 | | **Повторение(11 ч)** | | | | 60 | Повторение. Начальные геометрические сведения. Параллельные прямые. | 1 | | 61 | Повторение. Треугольники. Решение треугольников. | 1 | | 62 | Повторение. Треугольники. Решение треугольников. | 1 | | 63 | Повторение. Окружность. | 1 | | 64 | Повторение. Четырёхугольники, многоугольники. | 1 | | 65 | Повторение. Векторы. Метод координат. Движения. | 1 | | 66 | Итоговая контрольная работа | 1 | | 67 | Тренировочная работа в формате ОГЭ | 1 | | 68 | Тренировочная работа в формате ОГЭ | 1 | | 69 | Тренировочная работа в формате ОГЭ | 1 | | 70 | Тренировочная работа в формате ОГЭ | 1 | |

**Требования к уровню подготовки выпускников**

В результате изучения математики ученик должен:

знать/понимать

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;

- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;

- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;

- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;

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

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

- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;

- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

**Арифметика**

Уметь:

- выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание двузначных чисел и десятичных дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем;

- переходить от одной формы записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной, проценты - в виде дроби и дробь - в виде процентов; записывать большие и малые числа с использованием целых степеней десятки;

- выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями и корней; находить значения числовых выражений;

- округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и с избытком, выполнять оценку числовых выражений;

- пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать более крупные единицы через более мелкие и наоборот;

- решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами;

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

- решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;

- устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычисления с использованием различных приемов;

- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

**Алгебра**

Уметь:

- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;

- выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;

- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;

- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;

- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;

- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений исходя из формулировки задачи;

- изображать числа точками на координатной прямой;

- определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами; изображать множество решений линейного неравенства;

- распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;

- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком, по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;

- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;

- описывать свойства изученных функций, строить их графики;

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

- выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;

- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;

- описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;

- интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами.

**Геометрия**

Уметь:

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира;

- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;

- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;

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

- в простейших случаях строить сечения и развертки пространственных тел;

- проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;

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

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

- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;

- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве;

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

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;

- расчетов, включающих простейшие тригонометрические формулы;

- решения геометрических задач с использованием тригонометрии;

- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);

- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;

- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и трафики;

- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения;

- вычислять средние значения результатов измерений;

- находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;

- находить вероятности случайных событий в простейших случаях;

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

- выстраивания аргументации при доказательстве (в форме монолога и диалога);

- распознавания логически некорректных рассуждений;

- записи математических утверждений, доказательств;

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;

- решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;

- решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;

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

- понимания статистических утверждений.

1. Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. [↑](#footnote-ref-1)
2. Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач. [↑](#footnote-ref-2)
3. Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. [↑](#footnote-ref-3)
4. Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл,уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач. [↑](#footnote-ref-4)
5. Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач. [↑](#footnote-ref-5)