

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Введенская средняя общеобразовательная школа №1 имени Огненного  
выпуска 1941 года»

Утверждено  
директором школы

\_\_\_\_\_  
(П.А. Скородумов)

Приказ № 218 \_\_\_\_\_  
от «21» августа 2023 г.

**Рабочая программа по учебному предмету  
«МАТЕМАТИКА»  
для 5-9 классов  
(срок реализации 5 лет)**

Авторы составители: Петрова Е.В.-учитель математики первой категории,  
Маковская К.В.-учитель математики первой категории

с. Введенское  
2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Математика» составлена на основе:

- Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273;
- требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования;
- федеральной основной образовательной программы основного общего образования;
- Основной образовательной программы основного общего образования МКОУ «Введенская средняя общеобразовательная школа №1 имени Огненного выпуска 1941 года»;
- Авторские программы по математике и предметная линия учебников «Математика» для 5 – 6 классов, авторы И.И. Зубарева, А.Г.Мордкович; «Алгебра» для 7-9 классов, автор: Мордкович А. Г.; «Геометрия» для 7-9 классов, авторы: Атанасян Л.С. и др.

### **Цели реализации** программы:

усвоение содержание предмета «Математика» и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования.

Задачи изучения математики в основной школе:

1. Формирование осознания значения математики в повседневной жизни человека;
2. Формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
3. Формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.
4. Развитие логического и математического мышления, получение представления о математических моделях.
5. Развитие навыков математических рассуждений.
6. Развитие умения решения учебных задач и математической интуиции.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

*Математика* - один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного

воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания обучающихся.

Интегрированный учебный предмет «Математика» 5-6 классов является непосредственным продолжением курса математики начальной школы, систематизирует, обобщает и развивает полученные там знания, позволяет учащимся адаптироваться к новому уровню изучения предмета, создает необходимую основу, на которой будут базироваться учебные предметы «Алгебра» и «Геометрия» 7-9 классов. В курсе математики 5-6 классов представлены следующие содержательные линии: «Числа», «Текстовые задачи», «Статистика и теория вероятностей», «Наглядная геометрия». В курсе алгебры 7 класса представлены следующие содержательные линии: «Числа», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Решение текстовых задач»; «Вероятность и статистика» в 7 классе изучается отдельным учебным курсом. В курсе алгебры 8-9 класса представлены следующие содержательные линии: «Числа», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Решение текстовых задач», «Вероятность и статистика». В курсе геометрии 7—9 классов представлены следующие содержательные линии: «Геометрические фигуры», «Отношения», «Измерения и вычисления», «Геометрические построения», «Геометрические преобразования», «Векторы и координаты на плоскости».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

#### **«Математика, 5-6»**

- развитие понятия числа;
- развитие вычислительной культуры, обучение простейшим приемам прикидки и оценки результатов вычислений;
- развитие геометрических представлений учащихся, образного мышления, пространственного воображения, изобразительных умений;
- овладение формальным аппаратом буквенного исчисления;
- формирование умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах.

#### **«Алгебра, 7-9»**

- развитие мышления, прежде всего формирование абстрактного мышления;
- формирование логического и алгоритмического мышления, а также таких качеств мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию.

#### **«Геометрия, 7-9»**

- развиваются представления о геометрии как науке; об истории возникновения геометрии как примера науки, первые проблемы которой

были поставлены практической деятельностью человека (например, землемерие);

- формируются знания учащихся о геометрических объектах и их свойствах, формулах вычисления геометрических величин;

- формируются навыки построения и измерения геометрических фигур, решения задач;

- развивается логическое мышление, воображение, математический язык и др.

### **ОПИСАНИЕ МЕСТА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный предмет «Математика» входит в предметную область «Математика и информатика», является обязательным для изучения в 5-9 классах. В учебном плане на его изучение отводится:

<b>Класс</b>	<b>Учебный предмет</b>	<b>Количество недельных часов</b>	<b>Количество учебных недель</b>	<b>Итого за учебный год</b>
5 класс	Математика	5	34	170
6 класс	Математика	5	34	170
7 класс	Алгебра	3	34	102
7 класс	Геометрия	2	34	68
7 класс	Вероятность и статистика	1	34	34
8 класс	Алгебра	4	34	136
8 класс	Геометрия	2	34	68
9 класс	Алгебра	4	34	136
9 класс	Геометрия	2	34	68

Всего за 5 лет реализации программы – 952 часа.

## **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Изучение математики обеспечивает следующие результаты освоения основной образовательной программы:

*личностные:*

1. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

2. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду.

3. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

4. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

5. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.

6. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни.

7. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

8. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

*Метапредметные.*

## **Межпредметные понятия**

Обучающиеся усваивают приобретённые на первом уровне **навыки работы с информацией** и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Обучающиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

### **Регулятивные УУД**

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы

решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;

- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;

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

- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;

- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;

- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;

- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

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

- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;

- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

#### **Познавательные УУД**

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;

- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;

- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;

- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;

- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);

- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;

- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;

- резюмировать главную идею текста;

- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);

- критически оценивать содержание и форму текста.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;

- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;

- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;

- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;

- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;

- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

#### **Коммуникативные УУД**

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

*предметные:*

1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

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

3) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

4) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий;

5) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;

6) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

7) формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

8) формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

9) формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Ниже представлено содержание курсов математики 5–6 классов, алгебры и геометрии 7–9 классов по содержательно-методическим линиям в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования.

### Элементы теории множеств и математической логики

Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучении и встраивается в различные темы курсов математики и информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

#### **Множества и отношения между ними**

Множество, *характеристическое свойство множества*, элемент множества, *пустое, конечное, бесконечное множество*. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, *распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера*.

#### **Операции над множествами**

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

#### **Высказывания**

*Истинность и ложность высказывания. Сложные и простые высказывания. Отрицание высказываний. Операции над высказываниями: и, или, не. Условные высказывания (импликация)*.

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 в 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 и числа 0**

Понятие о сравнении двух чисел, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.

##### **Действия с натуральными числами**

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

Умножение и деление, их компоненты, 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, *обоснование алгоритмов выполнения 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 и без остатка 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. Обоснование 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, процесс разложения на множители, представление об основной теореме 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, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное, 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, смешанное число.

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

Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей. Распределительный закон умножения.

Арифметические действия со смешанными числами.

Разные приемы выполнения действий с дробными числами.

*Способы рационализации вычислений и их применение при изучении математики.*

### **Десятичные дроби**

Целая и дробная часть 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**

Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение 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 прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел. Действия с рациональными числами.

### **Решение текстовых задач**

**Единицы измерений:** длины, площади, объёма, массы, времени, скорости, а также зависимости между величинами. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость и др.

### **Задачи на все арифметические действия**

Решение арифметическим методом простых задач *и задач повышенной трудности.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи,

*План и этапы решения задачи. Анализ решения. Проверка решения, проверка обратным действием.*

### **Решение задач на движение и работу**

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

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

Решение задач на проценты. Применение пропорций при решении задач.

### **Логические задачи**

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

Элементы геометрии или наглядная геометрия

### **Фигуры в окружающем мире**

Фигура на плоскости и тело в пространстве. Форма, размер. Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол. Длина отрезка. Измерение отрезков, единицы измерения. Градусная мера угла, измерение углов транспортиром, единицы измерения. Понятие о площади фигуры и объёме тела. Измерение площадей с помощью палетки. Отношение длин, *площадей, объёмов*. Многоугольник. Треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат. Окружность и круг, центр и радиус. Прямоугольный параллелепипед, куб, шар, пирамида, цилиндр, конус.

Вычисление площади прямоугольника. Вычисление объёма прямоугольного параллелепипеда. *Длина окружности и площадь круга*. Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.

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. *Иррациональность числа. 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. Законы арифметических действий. 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**

Действия с квадратными корнями: умножение, деление корней, вынесение множителя за знак корня.

### **Уравнения и неравенства**

#### **Равенства**

Числовое равенство. *Свойства числовых равенств.* Равенство с переменной. Левая и правая части равенства.

#### **Уравнения**

Понятие уравнения и корня уравнения. *Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения.*

#### **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**

Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: использование формулы, *графический метод решения, разложение на множители, подбор 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: метод равносильных преобразования, метод разложения на множители, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.*

*Простейшие иррациональные уравнения  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ .*

*Уравнения вида  $x^n = a$ .*

*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 систем 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. Левая и правая части неравенства, строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства.*

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.*

*Линейные неравенства с параметром.*

### **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. 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 значение. Исследование функции по её графику.

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

#### **Линейная функция**

Свойства линейной функции, её график. Угловой коэффициент прямой. Положение графика линейной функции в зависимости от её коэффициентов. *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, её график. Парабола. *Построение графика квадратичной функции по точкам.* Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

### **Обратная пропорциональность**

Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.

**Графики функций.** Преобразование графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx + b) + c$ .

Графики функций  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ .

### **Последовательности и прогрессии**

Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. *Сходящаяся геометрическая прогрессия.* Решение задач.

### **Решение текстовых задач**

#### **Задачи на все арифметические действия**

Решение простых задач и задач повышенной трудности. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

*План и этапы решения задачи. Анализ решения.* Проверка решения, проверка обратным действием.

#### **Задачи на движение и работу**

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

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

Решение задач на проценты, применение пропорций при решении задач.

#### **Логические задачи**

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

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

### **Вероятность и статистика**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых), графиков по реальным данным. Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей. Элементарные события случайного опыта. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

## **Геометрия**

### **Геометрические фигуры**

#### **Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Фигура, форма. Внутренняя, внешняя область фигуры, граница. Линии и точки. Выделение свойств объектов. Формирование представлений о межпредметных понятиях: фигура, форма.

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

### **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, свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Замечательные точки в треугольнике. Неравенство треугольника.

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

### **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.*

### **Объёмные фигуры**

*Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Распознавание многогранников. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.*

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

### **Отношения**

#### **Равенство фигур**

Свойства и 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 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.

### **Расстояния**

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между фигурами. Теорема Пифагора. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

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**

Представление о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические преобразования). *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

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

*Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.*

*Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией. Измерение площадей и объёмов простых фигур. Построение прямого угла, площадь треугольника, объём пирамиды. Имхотеп – первый учёный Древнего мира. Арифметика натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Школа Пифагора. Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Появление десятичной записи чисел. Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Что добавил Евклид к достижениям Пифагора, Платона и Евдокса? Роль Аристотеля. Появление нуля и отрицательных чисел в античной арифметике. Роль Диофанта.. Почему  $(-1)(-1)=+1$ ? Открытия Архимеда в арифметике и в геометрии. Появление графиков функций. Сходимость геометрической прогрессии. Роль Гюйгенса в создании часов с маятником. Измерение расстояния от Земли до Марса. Статистика и возникновение теории вероятностей. Ошибка Д'Аламбера. Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский и неевклидова геометрия. А.Н.Колмогоров и теория вероятностей. 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 С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 5 класс

Номер параграфа	Наименование параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
	Глава 1. Натуральные числа		45	Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число; выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях 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; оперировать понятиями: сумма, слагаемое, разность, уменьшаемое, периметр многоугольника; устанавливать взаимосвязи между компонентами и результатами между сложением и вычитаем, использовать их для нахождения неизвестных компонентов действий с числовыми и буквенными выражениями; записывать
1	Десятичная система счисления	Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. 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. Использование свойств натуральных чисел при решении задач. Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, многоугольник. Длина отрезка, ломаной. Построение отрезка заданной длины. Единицы измерения	3	
2	Числовые и буквенные выражения		3	
3	Язык геометрических рисунков		3	
4	Прямая. Отрезок. Луч.		2	
5	Сравнение отрезков. Длина отрезка.		2	
6	Ломаная		2	
7	Координатный луч		3	
Контрольная работа № 1			1	
8	Округление натуральных чисел		2	
9	Прикидка результата действия		3	
10	Вычисления с многозначными числами		5	
Контрольная работа № 2			1	
11	Прямоугольник		2	
12	Формулы	2		

13	Законы арифметических действий	длины. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь	2	свойства сложения и вычитания натуральных чисел с помощью букв, использовать их для рационализации письменных и устных вычислений; составлять буквенные выражения по условиям задач; вычислять числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв; знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки; решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними; выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку) <i>выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий; составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов; оперировать</i>
14	Уравнения	прямоугольника, квадрата	-	
15	Упрощение выражений	Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел	4	
16	Математический язык	друг с другом и с нулём, математическая запись	2	
17	Математическая модель	сравнений, способы сравнения чисел. Сложение и вычитание.	2	
Контрольная работа № 3		Сложение в столбик. Компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности, при изменении компонентов сложения и вычитания. Переместительный и сочетательный законы сложения. применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий Умножение и деление, компоненты умножения и деление, связь между ними, умножение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия. Переместительный и сочетательный законы умножения, распределительный	1	

	<p>закон умножения относительно сложения. Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование свойств натуральных чисел при решении задач. Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий. Преобразование алгебраических выражений. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние. Единицы измерения длины, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения. Основные методы решения текстовых задач: арифметический, перебор вариантов. Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения. Обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий. Равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения,</p>	<p>понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения; решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности; 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</p>
--	--	---

		<p>решение уравнения.  Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией.</p>		<p>реке, рассматривать разные системы отсчёта. Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел. Геометрическая интерпретация натуральных чисел</p>
Параграф	Глава 2. Обыкновенные дроби		35	Оперировать на базовом уровне понятиями: обыкновенная дробь, смешанное число; использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений; сравнивать рациональные числа; оценивать результаты вычислений при решении практических задач; выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях; составлять числовые выражения при решении практических задач и
18	Деление с остатком	<p>Деление с остатком на множестве натуральных чисел, свойства деления с остатком. Практические задачи на деление с остатком. Доля, часть, дробное число, дробь. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Сравнение обыкновенных дробей. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь (смешанное число). Сложение и вычитание обыкновенных дробей.</p>	3	
19	Обыкновенные дроби		2	

20	Отыскание части от целого и целого по его части	Свойство делимости суммы (разности) на число. Дробное число как результат деления. Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот. Приведение дробей к общему знаменателю. Арифметические действия со смешанными дробями. Применение дробей при решении задач Наглядные представления о фигурах на плоскости: окружность, круг. Взаимное расположение двух окружностей, прямой и окружности.	3	задач из других учебных предметов; 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. Оперировать на базовом уровне понятиями: окружность и круг. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля. решать практические задачи с применением простейших свойств фигур; выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни; оперировать понятиями: радиус, диаметр, дуга окружности, доля, числитель и знаменатель дроби, правильная и неправильная дробь; выполнять
21	Основное свойство дроби		4	
22	Правильные и неправильные дроби. Смешанные числа.		4	
23	Окружность и круг		3	
Контрольная работа № 4			1	
24	Сложение и вычитание обыкновенных дробей		5	
25	Сложение и вычитание смешанных чисел		5	

26	Умножение и деление обыкновенной дроби на натуральное число		4	сложение и вычитание обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями, преобразовывать неправильную дробь в смешанное число и смешанное число в неправильную дробь использовать свойство деление суммы на число для рационализации вычислений; оперировать понятиями: обыкновенная дробь, смешанное число; выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;
Контрольная работа № 5			1	
				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

		<p>практических задач и задач из других учебных предметов; решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности; 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; выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик; решать и конструировать задачи</p>
--	--	---

			<p>на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета; оперировать понятиями фигура, окружность и круг; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки, циркуля, компьютерных инструментов; решать практические задачи с применением простейших свойств фигур; выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни; оценивать размеры реальных объектов окружающего мира</p>
Параграф	Глава 3. Геометрические фигуры		23
27	<p>Определение угла. Развернутый угол</p>	<p>Наглядные представления о фигурах на плоскости: луч, угол,</p>	2
			<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник</p>

28	Сравнение углов наложением	ломаная, многоугольник, Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира. Треугольник, <i>виды треугольников. Правильные многоугольники.</i> Изображение основных геометрических фигур. <i>Взаимное расположение двух прямых.</i> Периметр многоугольника.. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. <i>Равновеликие фигуры.</i> Масштаб на плане и карте. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Решение задач на совместную работу.	1	и квадрат, изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля; решать практические задачи с применением простейших свойств фигур; выполнять измерение длин, расстояний, с помощью инструментов для измерений длин и углов; вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях; выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни; использовать понятие масштаб при решении практических задач. 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; <i>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</i>
29	Измерение углов		2	
30	Биссектриса угла		2	
31	Треугольник		3	
32	Площадь треугольника		2	
33	Свойство углов треугольника		2	
34	Расстояние между точками. Масштаб		2	
35	Расстояние от точки до прямой. Перпендикулярные прямые		2	
36	Серединный перпендикуляр	2		
37	Свойство биссектрисы углов	2		
Контрольная работа № 6			1	

		<p> <i>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, оперировать понятиями фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах</i> </p>
--	--	--

			<p><i>изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки, циркуля, компьютерных инструментов; решать практические задачи с применением простейших свойств фигур; выполнять измерение длин, расстояний, с помощью инструментов для измерений длин; вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях; выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни; оценивать размеры реальных объектов окружающего мира; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей</i></p>
Параграф	Глава 4. Десятичные дроби		35
38	Понятие десятичной дроби. Чтение и запись десятичных дробей	Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные.	1
39	Умножение и деление десятичной дроби на 10, 100, 1000 и т.д.	<i>Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби.</i>	2
40	Перевод единиц в другие единицы	<i>Конечные и бесконечные десятичные дроби. Сравнение</i>	2
			<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: десятичная дробь. записывать и читать десятичные дроби; оперировать понятиями: разряды десятичной дроби, разложение десятичной дроби по разрядам; оперировать понятиями: десятичная дробь, выполнять округление</p>

	измерения	десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении. Решение несложных задач на движение по реке по течению и против течения. Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел. Округление десятичных дробей. <i>Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей.</i>		<i>рациональных чисел с заданной точностью; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей.</i>
41	Сравнение десятичных дробей		3	
42	Сложение и вычитание десятичных дробей		5	
Контрольная работа № 7			1	
43	Умножение десятичных дробей		4	
44	Степень числа		2	
45	Среднее арифметическое. Деление десятичной дроби на натуральное число		3	
46	Деление десятичной дроби на десятичную дробь	Умножение и деление десятичных дробей. Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень, вычисление значений выражений, содержащих степень.	5	
Контрольная работа № 8			1	
47	Понятие процента		2	
48	Задачи на проценты		4	
49	Микрокалькулятор	Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. <i>Среднее арифметическое нескольких</i>	-	<i>Использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений; оценивать результаты вычислений при решении практических задач; составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов; 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; 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</i>

		<p><i>чисел.</i> Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами. Решение задач на проценты и доли. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Зависимости между величинами: производительность, время, работа; цена, количество, стоимость <i>Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий Рождение шестидесятеричной системы счисления, появление десятичной записи числа.</i></p>	<p>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; выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку); 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; выполнять умножение и деление десятичных дробей; представлять обыкновенные дроби в виде десятичных с помощью деления числителя обыкновенной дроби на ее знаменатель; находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины, вычислять</p>
--	--	---	--

			<p>значение степеней; выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей; 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; оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство; 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</p>
--	--	--	---

			<p>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</p>
--	--	--	--

			<p>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; выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; оперировать понятием среднее арифметическое.</p>
--	--	--	---

Параграф	Глава 5. Геометрические тела		11	Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов; исследовать и описывать свойства пирамид, призм, используя эксперимент, наблюдение, моделирование.
50	Прямоугольный параллелепипед	Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида	2	<i>Оперировать понятиями: призма, пирамида; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежа; изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки, циркуля, компьютерных инструментов; решать практические задачи с применением простейших свойств фигур. Вычислять объемы прямоугольных параллелепипедов, кубов. Анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов</i>
51	Развертка прямоугольного параллелепипеда	Изображение пространственных фигур.	4	
52	Объем прямоугольного параллелепипеда	<i>Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры разверток многогранников</i>	4	
Контрольная работа № 9		Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба. Зависимости между единицами измерения объема. Решение практических задач с применением простейших свойств фигур. Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения.	1	

				как в одном, так и в противоположных направлениях; исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке
Параграф	Глава 6. Введение в вероятность		4	Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах. Решение комбинаторных задач способом перебора
53	Достоверные, невозможные и случайные события	Случайные опыты (эксперименты), Вероятности элементарных событий.	2	
54	Комбинаторные задачи		2	
Повторение. Решение задач. Итоговые контрольные работы (за первое полугодие и за год)			17	
Итого			170	

### 6 класс

Номер параграфа	Наименование параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Параграф	Глава 1. положительные и отрицательные числа		60	Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность; задавать множества перечислением их элементов; находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.
1	Поворот и центральная симметрия	Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур. <i>Взаимное расположение двух прямых</i>	6	
2	Положительные и отрицательные числа. Координатная прямая		4	
3	Модуль числа. Противоположные числа		4	

4	Сравнение чисел	Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. <i>Декартовы координаты на плоскости.</i> Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество, <i>характеристическое свойство множества,</i> элемент множества, <i>пустое, конечное, бесконечное множество.</i> Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, <i>распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера.</i> Множество целых чисел. Действия с рациональными числами. Умножение и деление обыкновенных дробей. Арифметические действия с дробными числами. <i>Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении</i>	4	Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число; использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений; сравнивать рациональные числа, оценивать результаты вычислений при решении практических задач; выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях; оперировать понятиями: координатная прямая, координата точки на прямой, положительное число, отрицательное число, противоположные числа, модуль числа; изображать точками координатной прямой положительные и отрицательные числа; <i>определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению</i> Оперировать на базовом уровне понятиями: рациональное число; использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;
5	Параллельность прямых		4	
Контрольная работа №1			1	
6	Числовые выражения, содержащие знаки «+» и «-»		4	
7	Алгебраическая сумма и ее свойства		4	
8	Правило вычисления значения алгебраической суммы двух чисел		4	
9	Расстояние между точками координатной прямой		3	
10	Осевая симметрия		2	
11	Числовые промежутки		3	
Контрольная работа № 2			1	
12	Умножение и деление положительных и отрицательных чисел		3	
13	Координаты	1		
14	Координатная плоскость	4		
15	Умножение и деление обыкновенных дробей	4		
16	Правило умножения для комбинаторных задач	3		
Контрольная работа № 3		1		

	<p><i>действий.</i> Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения. преобразование алгебраических выражений.</p> <p>- 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.</p> <p>Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.</p> <p><i>Правило умножения для комбинаторных задач.</i></p> <p><i>Разность множеств, дополнение множества.</i></p> <p><i>Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему <math>(-1)(-1) = +1</math>?</i></p>	<p>составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов; выполнять сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел; вычислять числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв; находить длину отрезка на координатной прямой зная координаты концов этого отрезка</p> <p>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.</p> <p><i>Оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность;</i></p> <p>- определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению</p>
--	---	--

		<p>множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания</p> <p>Оперировать понятиями: целое число, множество целых чисел, множество чисел целых; выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий; оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа; 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; 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</p>
--	--	--

			<p>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</p>	
Параграф	Глава 2. Преобразование буквенных выражений		24	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: окружность и круг, шар, сфера, конус. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля; решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.</p>
17	Раскрытие скобок	<p>Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, преобразование алгебраических выражений. - Зависимости между единицами измерения площади.</p>	4	
18	Упрощение выражений		6	
19	Решение уравнений		-	
20	Решение задач на составление уравнений		-	
Контрольная работа № 4			1	
21	Нахождение части от		4	

	целого и целого по его части	Наглядные представления о пространственных фигурах: шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение		Использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений.
22	Окружность. Длина окружности	пространственных фигур. <i>Примеры сечений.</i> Примеры разверток цилиндра и конуса.	3	Решать задачи на нахождение части числа и числа по его части; находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины; решать несложные логические задачи методом рассуждений; выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку); <i>Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство.</i>
23	Круг. Площадь круга		3	
24	Шар. Сфера		2	
Контрольная работа № 5		Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли.	1	
Параграф	Глава 3. Делимость натуральных чисел		30	Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность; задавать множества перечислением их элементов; находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
25	Делители и кратные	Делитель и его свойства, общий делитель двух более чисел,	3	
26	Делимость произведения	наибольший общий делитель, взаимно простые числа,	4	
27	Делимость суммы и разности чисел	нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное двух и	4	
28	Признаки делимости на 2, 5, 10, 4 и 25		4	
29	Признаки делимости на		4	

	3 и 9	<p>более чисел, наименьшее общее кратное, способы нахождения наименьшего общего кратного. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. <i>Признаки делимости на 4, 6, 8, 11. Доказательство признаков делимости.</i> Решение практических задач с применением признаков делимости. Простые и составные числа, <i>решето Эратосфена</i>. Разложение натурального числа на множители, разложение на простые множители. <i>Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики.</i> Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач. <i>Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена.</i> Пересечение и объединение множеств. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства.</p>		<p>распознавать логически некорректные высказывания; 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; оценивать результаты вычислений при решении практических задач; 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</p>
Контрольная работа № 6			1	
30	Простые числа. Разложение числа на простые множители		3	
31	Наибольший общий делитель		2	
32	Взаимно простые числа. Признак делимости на произведение. Наименьшее общее кратное	4		
Контрольная работа № 7		1		

	<p><i>Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера.</i></p>	<p>решение задачи; выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку); 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; оперировать понятиями: делители и кратные, простое, составное число, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, четное число, нечетное число, взаимно простые числа, разложение числа на простые множители; иллюстрировать теоретико-множественные и логические понятия с помощью диаграмм Эйлера-Венна; оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность; определять</p>
--	---	---

		<p> <i>принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания; распознавать логически некорректные высказывания; строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики; 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; находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач; составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов; 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</i> </p>
--	--	---

			<p><i>каждого этапа; интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; решать разнообразные задачи «на части»; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; распознавать логически некорректные высказывания; строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики.</i></p> <p><i>Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей</i></p>
Параграф	Глава 4. Математика вокруг нас		29
33	Отношение двух чисел	Пропорции. Свойства пропорций,	4
34	Диаграммы	применение пропорций и отношений при решении задач.	4
35	Пропорциональность величин	выражение отношения в процентах.	4
36	Решение задач с помощью пропорций	Столбчатые и круговые диаграммы.	5
Контрольная работа № 8		Извлечение информации из диаграмм.	1
37	Разные задачи	<i>Изображение диаграмм по</i>	7
38	Первое знакомство с		2

	понятием «вероятность»	<i>числовым данным. Решение</i>		решение задачи; находить
39	Первое знакомство с подсчетом вероятности	<i>несложных логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.</i>	2	процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины; оперировать понятиями: отношение чисел, отношение величин, взаимнообратные отношения, пропорция, основное свойства верной пропорции, прямо пропорциональные величины, обратно пропорциональные величины, использовать понятие масштаб при решении практических задач; представлять данные в виде таблиц, диаграмм; читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы) составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов; решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности; использовать разные краткие записи как модели

			<p>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); выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа.</p> <p>Оценивать вероятность события в простейших случаях; оперировать понятием классическое определение вероятности случайного события.</p> <p>Интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; решать разнообразные задачи «на части», характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей</p>
Повторение. Решение задач. Итоговые контрольные работы (за первое полугодие и за год)		7	
	Итоговое повторение курса 5-6 классов. Контрольная работа	20	
Итого		170	

### 7 класс. Алгебра.

	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Глава 1	Математический язык. Математическая модель		13	Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые; Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения; проверять, является ли данное число решением уравнения; 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
1	Числовые и алгебраические выражения	Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами.	3	
2	Что такое математический язык	<i>Представление рационального числа десятичной дробью.</i>	1	
3	Что такое математическая модель	Выражение с переменной. Значение выражения.	3	
4	Линейное уравнение с одной переменной	Подстановка выражений вместо переменных.	3	
5	Координатная прямая	Числовое равенство.	2	
Контрольная работа № 1		Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения. Решение линейных уравнений.	1	

				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;
Глава 2	Линейная функция		12	Составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах; 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
6	Координатная плоскость	Понятие уравнения и корня уравнения. <i>Представление о равносильности уравнений.</i>	2	
7	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты»	3	
8	Линейная функция и ее график	Линейное уравнение с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</i>	3	
9	Линейная функция $y = kx$	Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. <i>Нахождение коэффициентов линейной</i>	2	
10	Взаимное расположение графиков линейных функций		1	
Контрольная работа № 2			1	

		<i>функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.</i>		функции; проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной); определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций.
Глава 3	Системы двух линейных уравнений с двумя переменными		11	Решать системы несложных линейных уравнений; решать системы несложных линейных уравнений, 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; строить график линейной функции; проверять, является ли данный график графиком заданной функции линейной; определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций; использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов; решать несложные сюжетные
11	Основные понятия	Уравнение с двумя переменными. Линейное	2	
12	Метод подстановки	уравнение с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного</i>	3	
13	Метод алгебраического сложения	<i>уравнения с двумя переменными.</i>	2	
14	Системы двух линейных уравнений с двумя переменными как математические модели реальных ситуаций	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения, метод подстановки.</i> <i>Системы линейных уравнений с параметром.</i>	3	
Контрольная работа № 3			1	

		<p>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; выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомого в задаче величин (делать прикидку) решать несложные логические задачи методом рассуждений; выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач; оперировать понятиями: системы уравнений. решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;</p>
--	--	--

		<p><i>составлять и решать системы линейных уравнений, при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении систем линейных уравнений при решении задач других учебных предметов; выбирать соответствующие системы, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь интерпретировать полученный при решении системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи; строить графики линейной функций, составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой; решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности; использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения</i></p>
--	--	---

		<p><i>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</i></p>
--	--	---

		<p> <i>всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях; исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение); выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов; выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик; решать и конструировать задачи</i> </p>
--	--	--

				<p>на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат; решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета; решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц; овладеть основными методами решения сюжетных задач: алгебраический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</p>
Глава 4	Степень с натуральным показателем и ее свойства		9	<p>Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем; выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые; выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с</p>
15	Что такое степень с натуральным показателем	Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	2	
16	Таблица основных степеней		1	
17	Свойства степени с натуральными показателями		3	
18	Умножение и деление степеней с одинаковым показателем		2	

19	Степень с нулевым показателем		1	натуральным показателем,
Глава 5	Одночлены. Операции над одночленами		7	<i>Оперировать понятиями степени с натуральным показателем; оперировать понятиями: выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение).</i>
20	Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена	Одночлен. Действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение).	1	
21	Сложение и вычитание одночленов		2	
22	Умножение одночленов. Возведение одночлена в натуральную степень		2	
23	Деление одночлена на одночлен		1	
Контрольная работа № 4			1	
Глава 6	Многочлены. Операции над многочленами		14	Выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые; выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение); <i>выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, выделять квадрат суммы и разности одночленов;</i>
24	Основные понятия	Многочлен. Действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение). Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка. <i>Тождественные преобразования.</i>	1	
25	Сложение и вычитание многочленов		2	
26	Умножение многочлена на одночлен		2	
27	Умножение многочлена на многочлен		3	
28	Формулы сокращенного умножения		4	
29	Деление многочлена		1	

	на одночлен			выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов решать уравнения способом разложения на множители.
Контрольная работа № 5			1	
Глава 7	Разложение многочленов на множители		17	Выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые; 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, выделять квадрат суммы и разности одночленов; выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов решать уравнения способом разложения на множители; использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность
30	Что такое разложение многочленов на множители	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка.	1	
31	Вынесение общего множителя за скобки	Допустимые значения	2	
32	Способ группировки	переменных в дробно-рациональных выражениях.	2	
33	Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения	Сокращение алгебраических дробей. Графическое решение уравнений. Кусочно заданные функции	4	
34	Разложение многочлена на множители с помощью комбинаций различных приемов		3	
Контрольная работа № 6			1	
35	Сокращение алгебраических дробей		3	
33	Тождества		1	

			<p>квадратов) для упрощения вычислений значений выражений; выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений; 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</p>
--	--	--	---

			<p>предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные; интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях; исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение); выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов; выделять при решении задач характеристики</p>
--	--	--	--

				<p><i>рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик; 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; решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц; овладеть основными методами решения сюжетных задач: алгебраический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями.</i></p>
Глава 8	Функция $y = x^2$		9	находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях; определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной
37	Функция $y = x^2$ и ее график	Свойства и график квадратичной функции (парабола). <i>Построение графика квадратичной функции по точкам.</i>	3	
38	Графическое решение уравнений		2	
39	Что означает в	Нахождение нулей	3	

	математике запись $y = f(x)$	квадратичной функции, множества значений,		плоскости; по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; проверять, является ли данный график графиком заданной функции квадратичной, 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.); определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций; оперировать понятиями степени с натуральным показателем; оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции,
Контрольная работа № 7		<i>промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.</i>	1	

			нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;
Элементы описательной статистики (Приложение к задачнику)		6	Иметь представление о статистических характеристиках; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков; читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика; определять основные статистические характеристики числовых наборов; иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.
Данные и ряды данных. Упорядоченные ряды данных. Таблицы распределения	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.	2	
Частота результата, таблица распределения частот. Процентные частоты	Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах.	2	
Группировка данных		2	
Повторение. Решение задач. Итоговые контрольные работы (за первое полугодие и год)		7	
Итого		102	

### 7 класс. Геометрия

Номер главы/ параграфа	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Глава I	Начальные геометрические сведения		13	Оперировать на базовом уровне понятиями: прямая, отрезок, луч,
1, 2	Прямая и отрезок. Луч	Геометрическая фигура.	3	

	и угол	Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства виды углов Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Инструменты для измерений, измерение и вычисление углов, длин (расстояний). Прямой угол. Перпендикулярные прямые. <i>Свойства и признаки перпендикулярности. Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики От земледелия к геометрии. «Начала» Евклида.</i>		угол, прямой и тупой, острый, развернутый угол, градус, градусная мера угла, биссектриса угла смежные и вертикальные углы, перпендикулярные прямые, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, середина отрезка; 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; использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания; выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов; изображать типовые плоские фигуры от руки и с помощью инструментов; формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов, о свойстве
3	Сравнение отрезков и углов		1	
4, 5	Измерение отрезков. Измерение углов		4	
6	Перпендикулярные прямые		3	
Решение задач			1	
Контрольная работа № 1		1		

				двух прямых перпендикулярных третьей. <i>Оперировать представлениями о длине как величине; оперировать понятиями, перпендикулярность прямых, углы между прямыми.</i>
Глава II	Треугольники		17	Оперировать на базовом уровне понятиями: треугольник, равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник, вершины, стороны, угол и периметр треугольника, равные треугольники, медиана биссектриса высота треугольника, окружность, центр радиус хорда диаметр окружности, перпендикуляр к прямой; извлекать информацию о треугольниках и окружности, представленную на чертежах в явном виде; применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме; изображать треугольники и их элементы от руки и с помощью инструментов; выполнять простейшие
1	Первый признак равенства треугольников	Треугольники. Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников. Теоремы. Доказательство. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Высота, медиана, биссектриса треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства. Равносторонний треугольник. Окружность, ее элементы и свойства. Определение. Утверждения. Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. <i>Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла,</i>	3	
2	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника		3	
3	Второй и третий признаки равенства треугольников		4	
4	Задачи на построение		3	
Решение задач			3	

<p>Контрольная работа № 2</p>	<p><i>перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.</i></p>	<p>1</p>	<p>построения на местности, необходимые в реальной жизни; применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения; формулировать в простейших случаях свойства и признаки треугольников; доказывать геометрические утверждения: теоремы о признаках равенства треугольников, теорему о перпендикуляре к прямой, теоремы о свойстве равнобедренного треугольника; владеть стандартной классификацией треугольников; использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин; оперировать понятиями геометрических фигур; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; изображать геометрические фигуры по текстовому и</p>
-------------------------------	---	----------	---

			<p>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; выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни; оценивать размеры реальных объектов окружающего мира; изображать типовые плоские фигуры с помощью простейших компьютерных инструментов</p>
Глава III	Параллельные прямые		11
1	Признаки параллельности двух прямых	Параллельность прямых. Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиомы.	3
2	Аксиома параллельных прямых	<i>Аксиома параллельности Евклида. Теорема, обратная данной. Доказательство от противного. Свойства и признаки перпендикулярности.</i>	5
Решение задач			2
Контрольная работа № 3		<i>Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.</i>	1
			<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: параллельность прямых, накрест лежащие, односторонние и соответственные углы, аксиомы геометрии, теорема обратная данной; использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни; использовать свойства геометрических фигур (параллельных прямых) для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач</p>

				практического содержания; <i>оперировать</i> понятиями <i>параллельность</i> прямых.
Глава IV	Соотношения между сторонами и углами треугольника		20	Оперировать на базовом уровне понятиями: прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники, внешние углы треугольника, равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников; применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме; использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания; извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде; использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни; выполнять измерение длин, расстояний, с помощью инструментов для
1	Сумма углов треугольника	Внешние углы треугольника. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники.	2	
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	Равнобедренный треугольник, его признаки. Неравенство треугольника. Признаки равенства треугольников.	3	
Решение задач		Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.	2	
Контрольная работа № 4		<i>Расстояние между фигурами. Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и</i>	1	
3	Прямоугольные треугольники	<i>углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.</i>	5	
4	Построение треугольника по трем элементам		2	
Решение задач			3	
Контрольная работа № 5			1	

		<p>измерений длин; изображать прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники, от руки и с помощью инструментов; выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни. Оперировать понятиями геометрических фигур; равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников; применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения; формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур; доказывать геометрические утверждения: теорему о сумме углов треугольника, теорему о соотношения между сторонами и углами треугольника (прямое и обратное утверждение), теорему о свойствах прямоугольных треугольников (прямоугольный треугольник с углом <math>30^\circ</math>, признаки равенства прямоугольных треугольников); владеть стандартной классификацией треугольников; использовать</p>
--	--	--

		<p><i>свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; вычислять расстояния между фигурами; изображать треугольники 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; выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни; оценивать размеры реальных объектов окружающего мира; изображать треугольники с помощью простейших компьютерных инструментов.</i></p>
Повторение. Решение задач. Итоговая контрольная работа	7	
Итого	68	

### 8 класс. Алгебра

Номер главы/ параграфа	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Глава 1	Алгебраические дроби		20	Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; 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; понимать смысл записи числа в стандартном виде; оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа»; строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с
1	Основные понятия	Преобразование дробно-	1	
2	Основное свойство алгебраической дроби	линейных выражений: сложение, умножение, деление.	2	
3	Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями	<i>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.</i> Степень с	2	
4	Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями	целым показателем.	3	
Контрольная работа № 1			1	
5	Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраических дробей в степень		2	
6	Преобразование рациональных выражений		3	
7	Первые представления о		2	

	решении рациональных уравнений			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 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. <i>Оперировать понятиями степени с натуральным показателем,</i>
8	Степень с отрицательным показателем		3	
Контрольная работа № 2			1	

			<p>степени с целым отрицательным показателем; 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; выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде; выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов; решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований.</p>
Глава 2	Функция $y = \sqrt{x}$ . Свойства квадратного корня		18
9	Рациональные числа	Множество рациональных	2

10	Понятие квадратного корня из неотрицательного числа	чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. <i>Представление рационального числа десятичной дробью.</i>	2	квадратный корень; использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений; оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
11	Иррациональные числа	Понятие иррационального числа.	1	распознавать рациональные и иррациональные числа;
12	Множество действительных чисел	Распознавание иррациональных чисел.	1	сравнивать числа; выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
13	Функция $y = \sqrt{x}$ , ее свойства и график	Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$ .	2	выполнять несложные преобразования выражений с квадратными корнями; находить значение функции по заданному значению аргумента; находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
14	Свойства квадратных корней	Применение в геометрии. <i>Сравнение иррациональных чисел.</i>	2	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;
15	Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня	<i>Множество действительных чисел.</i> Арифметический квадратный корень. <i>Уравнения вида <math>x^n = a</math>.</i> <i>Графики функций: <math>y = \sqrt{x}</math>.</i> Исследование функции по её графику.	4	
Контрольная работа № 3		Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, <i>внесение множителя под знак корня.</i> <i>Простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>.</i> <i>Бесконечность множества простых чисел.</i> <i>Рациональные числа.</i>	1	
16	Модуль действительного числа		3	

		<p><i>Потребность в иррациональных числах. Числа и длины отрезков. Школа Пифагора</i></p>	<p>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; оперировать понятиями: иррациональное число, квадратный корень, множество действительных число, геометрическая интерпретация, действительных чисел; 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; оперировать понятиями график функции; выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных</p>
--	--	---	--

				<p>вычислений; сравнивать рациональные и иррациональные числа; применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов; записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни; выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни; решать простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>; решать уравнения вида <math>x^n = a</math>; строить график функции вида <math>y = \sqrt{x}</math>; иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных</p>
--	--	--	--	---

				<i>научных областей; понимать роль математики в развитии России</i>
Глава 3	Квадратичная функция. Функция $y = \frac{k}{x}$		17	
17	Функция $y = kx^2$ , ее свойства и график	Свойства и график квадратичной функции (парабола). <i>Построение графика квадратичной функции по точкам.</i> Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.  Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола. <i>Представление об асимптотах.</i> <i>Непрерывность функции.</i> Исследование функции по её графику. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	3	Находить значение функции по заданному значению аргумента; находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях; определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости; по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; проверять, является ли данный график графиком заданной функции обратной пропорциональности; определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций; использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения,
18	Функция $y = \frac{k}{x}$ , ее свойства и график		3	
Контрольная работа № 4			1	
19	Как построить график функции $y = f(x+l)$ , если известен график функции $y = f(x)$		2	
20	Как построить график функции $y = f(x) + m$ , если известен график функции $y = f(x)$		2	
21	Как построить график функции $y = f(x+l) + m$ , если известен график функции $y = f(x)$		2	
22	Функция $y = ax^2 + bx + c$ , ее свойства и график		3	
23	Графическое решение квадратных уравнений		2	

Контрольная работа № 5		1	<p>промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.); определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций; 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; 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; оперировать понятиями график функции; выполнять преобразования целых выражений: действия с</p>
------------------------	--	---	---

		<p>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; выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную; выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов строить графики обратной пропорциональности;</p>
--	--	--

			иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России	
Глава 4	Квадратные уравнения		19	Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения; проверять, является ли данное число решением уравнения; решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения; 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
24	Основные понятия	Квадратные уравнения.	2	
25	Формула корней квадратного уравнения	Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения.	3	
26	Рациональные уравнения	<i>Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта.</i>	3	
Контрольная работа № 6		<i>Формула корней квадратного уравнения.</i>	1	
27	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	<i>Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, подбор корней с использованием теоремы Виета. Квадратные уравнения с параметром.</i>	4	
28	Еще одна формула корней квадратного уравнения	<i>Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных</i>	2	
29	Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на		3	

	множители	<i>уравнений.</i> Основные методы		к требованию или от требования
Контрольная работа № 7		решения текстовых задач: алгебраический. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.	1	к условию; составлять план решения задачи; выделять этапы решения задачи; интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку); выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач; оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, равносильные уравнения, область определения уравнения; <i>решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований; решать несложные квадратные уравнения с параметром; составлять и решать квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, при</i>

		<p>решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении квадратных уравнений при решении задач других учебных предметов; выбирать соответствующие уравнения, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи решать дробно-линейные уравнения; выбирать соответствующие уравнения, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи решать несложные уравнения в целых числах; решать уравнения вида</p>
--	--	---

		<p><math>x^n = a</math>; решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной; решать несложные уравнения в целых числах. 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</p>
--	--	--

		<p><i>разные решения задачи, если возможно; анализировать затруднения при решении задач; выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные; интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях; исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между</i></p>
--	--	--

			<p>ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов; выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик; 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; овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациями.</p>
Глава 5	Неравенства	15	Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество,

				принадлежность; оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства; задавать множества перечислением их элементов; находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях; использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов; решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным; проверять справедливость числовых неравенств; проверять, является ли данное число решением неравенства; изображать решения неравенств на числовой прямой; решать системы несложных линейных уравнений, неравенств; изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой; описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития
30	Свойства числовых неравенств	Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. <i>Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).</i> Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Решение линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. Множество, элемент множества, <i>пустое, конечное, бесконечное множество.</i> Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Пересечение и объединение множеств. <i>Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер.</i>	3	
31	Исследование функций на монотонность		2	
32	Решение линейных неравенств		3	
33	Решение квадратных неравенств		3	
Контрольная работа № 8			1	
34	Приближенные значения действительных чисел		2	
35	Стандартный вид числа		1	

			<p>математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России; оперировать понятиями: неравенства; оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств; оперировать понятиями: система неравенств; определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания; решать линейные неравенства с параметрами; выбирать соответствующие неравенства для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь</p>
--	--	--	---

				<p><i>интерпретировать полученный при решении неравенства результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи; составлять и решать, системы неравенств при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении систем линейных неравенств при решении задач других учебных предметов; выбирать соответствующие, неравенства или их системы, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь интерпретировать полученный при решении системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России</i></p>
Вероятность и статистика			34	

36	Представление данных	<i>Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости. Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей. Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.</i>	3	Читать, извлекать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений. Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков. Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение). Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана,
37	Описательная статистика. Рассеивание данных		6	
38	Случайная изменчивость		3	
39	Случайные события		4	
40	Вероятность и частота случайного события		5	
41	Множества		4	
42	Введение в теорию графов		4	
43	Обобщение, систематизация знаний	5		

		<p><i>Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.</i></p> <p><i>Рассеивание данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.</i></p> <p><i>Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий, формулы. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.</i></p> <p><i>Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения.</i></p> <p><i>Противоположные</i></p>	<p>наибольшее и наименьшее значения, размах.</p> <p>Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости. Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.</p> <p>Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.</p> <p>Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).</p> <p>Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.</p>
--	--	---	---

		<p>события. <i>Диаграмма Эйлера.</i>  <i>Объединение и пересечение событий.</i> <i>Несовместные события.</i> <i>Формула сложения вероятностей.</i> <i>Условная вероятность.</i> <i>Правило умножения.</i> <i>Независимые события.</i></p>		<p>Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.</p> <p>Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.</p>
Повторение. Решение задач. Итоговые контрольные работы (за первое полугодие и год)			Обобщение, систематизация знаний	
Итого			136	

### 8 класс. Геометрия

Номер главы/ параграфа	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Глава V	Четырехугольники		14	Оперировать на базовом уровне понятиями ломаная, многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали; извлекать информацию о геометрических фигурах: многоугольниках,
1	Многоугольники	Многоугольник, его элементы и его свойства. Ломаная. Распознавание некоторых многоугольников. <i>Выпуклые и невыпуклые многоугольники.</i>	2	
2	Параллелограмм и трапеция		6	
3	Прямоугольник, ромб, квадрат	4		
Решение задач		Четырехугольники.	1	

<p>Контрольная работа № 1</p>	<p>Параллелограмм, ромб,  прямоугольник, квадрат,  трапеция, равнобедренная  трапеция. Свойства и признаки  параллелограмма, ромба,  прямоугольника, квадрата.  Осевая симметрия  геометрических фигур.  Центральная симметрия  геометрических фигур.</p>	<p>1</p>	<p>параллелограмме, ромбе,  прямоугольнике, квадрате,  трапеции, представленную на  чертежах в явном виде; применять  для решения задач геометрические  факты, если условия их  применения заданы в явной  форме; строить фигуру,  симметричную данной фигуре  относительно оси и точки;  распознавать движение объектов в  окружающем мире; распознавать  симметричные фигуры в  окружающем мире; <i>применять  геометрические факты для  решения задач, в том числе,  предполагающих несколько шагов  решения; формулировать в  простейших случаях свойства и  признаки фигур (параллелограмма,  ромба, прямоугольника, квадрата,  трапеции, равнобедренной  трапеции); доказывать  геометрические утверждения;  владеть стандартной  классификацией плоских фигур;  использовать свойства  геометрических фигур для  решения задач практического  характера и задач из смежных</i></p>
-------------------------------	---	----------	---

				дисциплин; оперировать понятиями геометрических фигур; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах.
Глава VI	Площадь		14	
1	Площадь многоугольника	Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах.	2	
2	Площади параллелограмма, треугольника и трапеции	Измерение площадей. Единицы измерения площади. Сравнение и вычисление площадей. Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление площадей. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов. Теорема Пифагора. <i>Школа Пифагора.</i>	6	
3	Теорема Пифагора		3	
	Решение задач		2	
	Контрольная работа № 2		1	
				Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов; применять формулы периметра, площади; применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни; применять теорему Пифагора, формулы площади при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины,

				<p>площади вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств и равносоставленности; формулировать задачи на вычисление длин, площадей и решать их; проводить вычисления на местности; применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.</p>
Глава VII	Подобные треугольники		19	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; использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач,
1	Определение подобных треугольников	<i>Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия.</i>	2	
2	Признаки подобия треугольников	Средняя линия треугольника. <i>Теорема Фалеса. Деление отрезка в данном отношении.</i> Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». <i>Подобие.</i>	5	
Контрольная работа № 3			1	
3	Применение подобия к доказательству теорем и решению задач	Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. Вычисление	7	
4	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного		3	

	треугольника	элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. <i>Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Фалес.</i>	1	возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания; применять базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях; оперировать понятиями: подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники; использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни; проводить вычисления на местности; применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях.
Глава VIII	Окружность		17	
1	Касательная к окружности	Взаимное расположение прямой и окружности, Касательная и секущая к окружности, их свойства. Окружность, ее элементы и свойства. Центральные и вписанные углы.	3	Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур (серединный перпендикуляр к отрезку, касательная и секущая к окружности, центральные и вписанные углы, вписанные и описанные окружности для
2	Центральные и вписанные углы		4	
3	Четыре замечательные точки треугольника		3	
4	Вписанная и	Биссектриса угла и её свойства.	4	

	описанная окружности	Серединный перпендикуляр к отрезку. Вписанные и описанные окружности для треугольников, <i>четырёхугольников. Трисекция угла</i>		треугольников и <i>четырёхугольников</i> ); 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; использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания; <i>характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей; формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур; доказывать геометрические утверждения; использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин</i>
Решение задач			2	
Контрольная работа № 5			1	
Повторение. Решение задач. Итоговая контрольная работа			4	

Итого

68

## 9 класс. Алгебра

Номер главы/ параграфа	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Глава 1	Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств		16	Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность; оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства; задавать множества перечислением их элементов; находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях; использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов; решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным; проверять справедливость числовых неравенств; проверять, является ли данное число решением неравенства; изображать решения неравенств
1	Линейные и квадратные неравенства	Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.	3	
2	Рациональные неравенства	Неравенство с переменной.	5	
3	Множества и операции над ними	Строгие и нестрогие неравенства. <i>Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).</i>	3	
4	Системы рациональных неравенств	Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.	4	
Контрольная работа № 1		Решение линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. Множество, элемент множества, <i>пустое, конечное, бесконечное множество.</i> Подмножество. Отношение	1	

	<p>принадлежности, включения, равенства. Пересечение и объединение множеств. <i>Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер.</i></p>	<p>на числовой прямой; решать системы несложных линейных уравнений, неравенств; изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой; 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; оперировать понятиями: неравенства; оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств; оперировать понятиями: система неравенств; определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов,</p>
--	--	---

		<p>словесного описания; решать линейные неравенства с параметрами; выбирать соответствующие неравенства для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь интерпретировать полученный при решении неравенства результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи; составлять и решать, системы неравенств при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении систем линейных неравенств при решении задач других учебных предметов; выбирать соответствующие, неравенства или их системы, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи; уметь интерпретировать полученный при решении системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</p>
--	--	---

				характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России
Глава 2	Системы уравнений		15	Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, система уравнений корень уравнения, решение уравнения; решение системы уравнений; составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах; 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
5	Основные понятия, связанные с системами уравнений и неравенств с двумя переменными	Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</i>	4	
6	Методы решения систем уравнений	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.	5	
7	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения</i> , метод подстановки.	5	
Контрольная работа № 2		<i>Системы линейных уравнений с параметром.</i>	1	

			<p>решение задачи; знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки; решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение, смеси и сплавы), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними; <i>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).</i></p>	
Глава 3	Числовые функции		25	
8	<p>Определение числовой функции. Область определения, область значений</p>	<p>Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы</p>	4	<p>Находить значение функции по заданному значению аргумента; находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях; определять</p>

9	Способы задания функции	<p>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, <i>чётность/нечётность</i>, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику. <i>Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции. Преобразование графика функции <math>y = f(x)</math> для построения графиков функций вида <math>y = af(kx+b)+c</math>.</i></p> <p><i>Графики функций <math>y = a + \frac{k}{x+b}</math>, <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = \sqrt[3]{x}</math>, <math>y =  x </math>.</i></p>	2	<p>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; определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций; использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных 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.); описывать отдельные выдающиеся</p>
10	Свойства функций		4	
11	Четные и нечетные функции		3	
Контрольная работа № 3			1	
12	Функции $y = x^n, n \in N$ , их свойства и графики		4	
13	Функции $y = x^{-n}, n \in N$ , их свойства и графики	3		
14	Функция $y = \sqrt[3]{x}$ , ее свойства и график	3		
Контрольная работа № 4		1		

		<p>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; 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 функций; составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой; строить графики функции вида: <math>y =  x </math>; исследовать функцию по её графику; иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их</p>
--	--	---

				характеристикам; выполнять преобразования выражений, содержащих модуль; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России.
Глава 4	Прогрессии		16	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; 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; оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; решать задачи на
15	Числовые последовательности	Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей.	4	
16	Арифметическая прогрессия	Бесконечные последовательности.	5	
17	Геометрическая прогрессия	Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы $n$ первых членов арифметической геометрической и прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.	6	
Контрольная работа № 5			1	

				арифметическую и геометрическую прогрессию; характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России
Глава 5	Вероятность и статистика		34	<p>Читать, извлекать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.</p> <p>Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.</p> <p>Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).</p>
18	Представление данных	<p><i>Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.</i></p> <p><i>Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.</i></p> <p><i>Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин.</i></p>	2	
19	Описательная статистика. Рассеивание данных		3	
20	Случайная изменчивость		2	
21	Случайные события		2	
22	Вероятность и частота случайного события		3	
23	Множества		3	
24	Введение в теорию графов		3	
25	Элементы комбинаторики		4	
26	Геометрическая вероятность		2	
27	Испытания Бернулли		3	
28	Случайная величина		2	
29	Обобщение, систематизация знаний		3	
Контрольная работа № 6				1

	<p><i>Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.</i></p> <p><i>Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.</i></p> <p><i>Рассеивание данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.</i></p> <p><i>Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий, формулы. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.</i></p>	<p>Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.</p> <p>Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости. Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.</p> <p>Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.</p> <p>Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).</p>
--	---	---

	<p><i>Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения.</i></p> <p><i>Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события.</i></p> <p><i>Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля.</i></p> <p><i>Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.</i></p> <p><i>Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.</i></p>	<p>Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая. Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.</p> <p>Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.</p> <p>Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.</p> <p>Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.</p> <p>Находить вероятности</p>
--	--	--

	<p><i>Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».</i></p> <p><i>Понятие о законе больших чисел. Алгоритм измерения вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.</i></p>		<p>случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.</p> <p>Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.</p> <p>Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.</p>
Повторение. Решение задач. Итоговые контрольные работы (за первое полугодие и год) Итоговое повторение курса алгебры		18	
	Итого	136	

### 9 класс. Геометрия

Номер главы/ параграфа	Наименование главы/параграфа	Основное содержание	Количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
Глава IX	Векторы		8	Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на
1	Понятие вектора	Понятие вектора, действия над векторами, использование	2	
2	Сложение и		3	

	вычитание векторов	векторов в физике. <i>Применение</i>		число; использовать векторы для
3	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	<i>векторов для решения простейших геометрических задач.</i>	3	решения простейших задач на определение скорости относительного движения; оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами; скалярное произведение векторов; 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; применять векторы для решения геометрических задач на вычисление длин, углов; использовать понятия векторов для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам
Глава X	Метод координат		10	Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости; извлекать информацию о
1	Координаты вектора	<i>Разложение вектора на составляющие. Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками.</i>	2	
2	Простейшие задачи в координатах		2	
3	Уравнение		3	

	окружности и прямой	<i>Координаты середины отрезка.</i>		геометрических фигурах,
Решение задач		<i>Уравнения фигур. Взаимное</i>	1	представленную на чертежах в
Контрольная работа № 1		<i>расположение двух окружностей. Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт. Примеры различных систем координат.</i>	1	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; использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости; <i>характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей; 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,</i>

		<p>определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике; применять векторы для решения геометрических задач на вычисление длин, углов; использовать понятия векторов для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам; 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</p>
--	--	---

				точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач; применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов; использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам
Глава XI	Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов		11	Применять формулы периметра, площади; применять базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях; вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни; применять формулы площади при решении
1	Синус, косинус, тангенс, котангенс угла	<i>Тригонометрические функции тупого угла. Координаты вектора. Формулы площади треугольника, Теорема синусов. Теорема косинусов. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Скалярное произведение. 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.</i>	3	многочаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади вычислять характеристики комбинаций
2	Соотношение между сторонами и углами треугольника		4	
3	Скалярное произведение векторов		2	
Решение задач			1	
Контрольная работа № 2			1	

				<p><i>фигур (окружностей и многоугольников) применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности формулировать задачи на вычисление длин, площадей и решать их; проводить вычисления на местности; применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности</i></p>
Глава XII	Длина окружности и площадь круга		12	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур правильные многоугольники; 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; использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач,</p>
1	Правильные многоугольники	Правильные многоугольники. Вписанные и описанные	4	
2	Длина окружности и площадь круга	окружности для <i>правильных многоугольников</i> . Окружность, круг. Их элементы и свойства.	4	
Решение задач		Формулы длины окружности и площади круга. <i>Квадратура круга. История числа <math>\pi</math>. Золотое сечение. Построение правильных многоугольников. Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира</i>	3	
Контрольная работа № 3			1	

		<p>возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания; вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни; <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения; формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур; доказывать геометрические утверждения; использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин; оперировать понятиями геометрических фигур; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур; применять, формулы</i></p>
--	--	--

			<p>площади при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств и равносоставленности; проводить вычисления на местности; применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности</p>
Глава XIII	Движения		8
1	Понятие движения	<p>Движения. Осевая и центральная симметрия, поворот и параллельный перенос</p> <p>Комбинации движений на плоскости и их свойства.</p>	3
2	Параллельный перенос и поворот		3
Решение задач			1
Контрольная работа № 4			1
			<p>Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки; распознавать движение объектов в окружающем мире; распознавать симметричные фигуры в окружающем мире; оперировать понятием движения и владеть приёмами построения фигур с использованием движений, применять полученные знания и</p>

			опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира; применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур; применять свойства движений для построений и вычислений
Глава XIV	Начальные сведения из стереометрии		8
1	Многогранники	Плоскость. <i>Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней.</i> Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах. Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов. <i>Удвоение куба. П. Ферма Архимед. Платон и Аристотель. Л Эйлер</i>	4
2	Тела и поверхности вращения		4
			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; использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания применять формулы площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные

				имеются в условии; оперировать представлениями о длине, площади, объёме как величинами; проводить простые вычисления на объёмных телах; применять формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул площади, объёма
Повторение. Решение задач. Итоговая контрольная работа			11	
Итого			68	

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

### **Нормативные документы, программно-методическое обеспечение, локальные акты**

1. Федеральный государственный образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки РФ от «17» декабря 2010 года № 1897) с изменениями (приказ Минобрнауки РФ от «29» декабря 2014 года № 1644);
2. Примерная основная образовательной программы основного общего образования (решение федерального учебно-методического объединения по общему образованию от «8» апреля 2015 года № 1/15).

### **Учебно-методические материалы**

#### **1. УМК**

- Математика. 5 класс : учеб. для учащихся общеобразоват. организаций / И.И Зубарева, А.Г.Мордкович. – 15-е изд. стер. - М : Мнемозина, 2015 – 270 с. : ил.

- Математика. 6 класс : учеб. для учащихся общеобразоват. организаций / И.И Зубарева, А.Г.Мордкович. – 15-е изд. стер. - М : Мнемозина, 2015 – 264 с. : ил.

- Математика. Вероятность и статистика: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях, 7-9 классы/ Высоцкий И.Р., Ященко И.В.; под ред. Ященко И.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

#### **2. Печатные пособия**

2.1. Комплект таблиц по математике 5 класс (21 шт., 50\*70 см, ламинированные) / М. : ООО «Атлас»

2.2. Портреты ученых-математиков. Демонстрационный материал для школы / М.: Айрис-Дидактика

#### **3. Компьютерные и информационно-коммуникационные средства обучения**

3.1 Электронное издание «Математика, 5-11 класс. Практикум», ЗАО «1С».

#### **4. Информационные источники**

4.1. <http://fcior.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам [дата обращения: 17.06.2015]

4.2. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [дата обращения: 17.06.2015]

4.3. <http://www.fipi.ru/> - федеральный институт педагогических измерений: нормативно-правовая база ОГЭ, открытый банк задания ОГЭ (математика) [дата обращения: 17.06.2015]

4.4. <http://alexlarin.net/> - информационная поддержка при подготовке к ОГЭ по математике [дата обращения: 17.06.2015]

4.5. <http://sdamgia.ru/> - образовательный портал для подготовки к экзаменам [дата обращения: 17.06.2015]

## **5. Технические средства**

5.1. Персональный компьютер

5.2. Мультимедийная доска

## **6. Учебно-практическое оборудование**

6.1. Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц

6.2. Доска магнитная с координатной сеткой

6.3. Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник (30°, 60°), угольник (45°, 45°), циркуль

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **1.2.3.9. Математика**

Выпускник научится в 5-6 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<sup>1</sup> 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 при выполнении вычислений;

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

---

<sup>1</sup> 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.

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

**Уравнения и неравенства**

Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, проверять справедливость числовых равенств и неравенств;

**Статистика и теория вероятностей**

Представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

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

**Текстовые задачи**

Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;

строить схематический чертёж или другую краткую запись (таблица, схема, рисунок) как модель текста задачи, в которой даны значения тройки взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;

осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию, при поиске решения задач, или от требования к условию;

составлять план процесса 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 числового ответа задачи (делать прикидку)

**Геометрические фигуры**

Оперировать на базовом уровне понятиями: фигура на плоскости и тело в пространстве, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол,

многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар.

***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

**Построения**

Изображать изучаемые плоские фигуры и объёмные тела от руки и с помощью линейки и циркуля.

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

выполнять простейшие построения 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<sup>2</sup> 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*

---

<sup>2</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

*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 при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости;*

*выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;*

*находить НОД и НОК и использовать их при решении задач.*

*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 и оценивать числовые выражения 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 задач 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*

***Геометрические фигуры***

*Оперировать понятиями фигура на плоскости и тело в пространстве, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар, пирамида, цилиндр, конус;*

*извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах.*

***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, 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.*

## **Построения**

*Изображать изучаемые плоские фигуры и объёмные тела от руки и с помощью линейки, циркуля, 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*

## **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<sup>3</sup> 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:***

*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, смешанное число, 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;*

---

<sup>3</sup> 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.

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.

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

понимать смысл числа, записанного 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 одним из способов;

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 плоскости;

по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значение функции;

строить график линейной функции;

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

примерно определять координаты 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

**В рамках учебного курса Вероятность и статистика в 7 классе**

К концу обучения в 7 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

**В «Алгебру» 8-9 классов в соответствии с ФООП включено вероятностно-статическое содержание:**

К концу обучения в 8 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

К концу обучения **в 9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

### **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

**Построения**

Изображать типовые плоские фигуры и объёмные тела от руки и с помощью простейших средств инструментов.

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

выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни

**Преобразования**

Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси.

***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**

Применять известные методы при решении стандартных математических задач;

замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих эстетику окружающего мира и произведений 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<sup>4</sup> понятиями: 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 (импликация);*

*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: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, действительное число, 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;*

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

*выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*

*сравнивать рациональные и иррациональные числа;*

*упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;*

*находить НОД и НОК и использовать их при решении задач.*

---

<sup>4</sup> Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, 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 данные 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 целых выражений при решении задач других учебных предметов*

***Уравнения и неравенства***

*Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, решение 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:  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ ;

решать уравнения вида  $x^n = a$ ;

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 и уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений и 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 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:  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ ;

на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx+b)+c$ ;

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:**

*осуществлять выбор графика реальной зависимости или процесса по его характеристикам;*

*использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов*

**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 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 простейшие 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

**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 объёмные 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**

*Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*

*применять основные методы решения математических задач;*

*на основе математических закономерностей в природе, характеризовать эстетику окружающего мира и произведений искусства;*

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