

**Приложение  
к основной образовательной  
программе основного общего  
образования**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 37 г. ЛИПЕЦКА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**По алгебре 7 -9 класс,  
геометрии 7-9 класс**

**Программу составили:**

Моисейкина Е.В.

Пономарева Н.В.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

## освоения учебного предмета Математика

(предметные, метапредметные и личностные)

**Предметные результаты** освоения курса математики, алгебры и геометрии на уровне основного общего образования предполагают, что у учащегося сформированы:

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

осознание роли математики в развитии России и мира;

возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;

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:

оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность,

нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях; решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия;

применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;

нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;

решение логических задач;

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

оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число;

использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений;

использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач;

выполнение округления чисел в соответствии с правилами; сравнение чисел;

оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;

4) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат:

выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;

решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;

5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей:

определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости;

нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции;

построение графика линейной и квадратичной функций;

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

использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;

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

оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырехугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар; изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля;

выполнение измерения длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;

7) 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 и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач:

оперирование на базовом уровне понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция;

проведение доказательств в геометрии;

оперирование на базовом уровне понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;

решение задач на нахождение геометрических величин (длина и расстояние, величина угла, площадь) по образцам или алгоритмам;

8) 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:

формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события;

решение простейших комбинаторных задач;

определение основных статистических характеристик числовых наборов;

оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях;

наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях;

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

9) 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 расчетах:

распознавание верных и неверных высказываний;

оценивание результатов вычислений при решении практических задач;

выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях;

использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

решение практических задач с применением простейших свойств фигур;

выполнение простейших построений и измерений на местности, необходимых в реальной жизни;

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

11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах;

12) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;

формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;

13) 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;

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

**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>1</sup> понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

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

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

## **Числа**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

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

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

## **Тождественные преобразования**

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

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

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

## **Уравнения и неравенства**

---

<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.

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

- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;

- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

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

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

#### **Функции**

- Находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;

- определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;

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

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

- определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;

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

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

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

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

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

#### **Статистика и теория вероятностей**

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

- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;

- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

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

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

### **Текстовые задачи**

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

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

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомым в задаче величин (делать прикидку).

### **Геометрические фигуры**

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

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

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

### **Отношения**

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

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

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

### **Измерения и вычисления**

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- применять формулы периметра, площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

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

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

### **Геометрические построения**

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

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

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

### **Геометрические преобразования**

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

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

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

### **Векторы и координаты на плоскости**

- Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

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

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.

### **История математики**

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

### **Методы математики**

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.



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

### **Элементы теории множеств и математической логики**

- *Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;*
- *изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;*
- *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
- *задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;*
- *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: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;*
- *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*
- *сравнивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби*
- *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;*
- *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.*

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

- *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
- *составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;*
- *записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.*

### **Тождественные преобразования**

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

- выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);

- выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;

- выделять квадрат суммы и разности одночленов;

- раскладывать на множители квадратный трехчлен;

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

- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;

- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;

- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;

- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

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

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

- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

#### **Уравнения и неравенства**

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

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

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

- решать дробно-линейные уравнения;

- решать простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ ;

- 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, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;

- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;

- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;

- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

## **Функции**

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность 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 ее графику;

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

- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

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

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;

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

## **Текстовые задачи**

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

- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;

- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;

- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);

- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- 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;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

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

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

## **Статистика и теория вероятностей**

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

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

- *составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;*

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

- *применять правило произведения при решении комбинаторных задач;*

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

- *представлять информацию с помощью кругов Эйлера;*

- *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.*

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

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

- *определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*

- *оценивать вероятность реальных событий и явлений.*

## **Геометрические фигуры**

- *Оперировать понятиями геометрических фигур;*

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

- *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;*

- *формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;*

- *доказывать геометрические утверждения;*

- *владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырехугольников).*

### **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, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, 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 объемных телах;*
- *формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.*

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

• *проводить вычисления на местности;*

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

## **Геометрические построения**

• *Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;*

• *свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,*

• *выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;*

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

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

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

- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.*

## **Преобразования**

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

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

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

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

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

## **Векторы и координаты на плоскости**

• *Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*

- выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;

- применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.

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

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

#### **История математики**

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

- понимать роль математики в развитии России.

#### **Методы математики**

- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;

- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;

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

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

**Метапредметные результаты** изучения предметной области «Математика» должны отражать:

#### **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**

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.

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.

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.

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.

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**

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.

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.

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.

**Личностные результаты освоения основной образовательной программы:**

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

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

3) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

4) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

5) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

6) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

7) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

8) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

9) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

10) развитие эстетического сознания через освоение художественного

наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

**Личностные результаты** изучения предметной области «Математика» должны отражать:

- ответственное отношение к учению;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
- экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;
- формирование способности к эмоциональному восприятию языковых объектов, лингвистических задач, их решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;

**у учащихся могут быть сформированы:**

- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении логических задач.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Содержание курса математики в 7–9 классах

#### **АЛГЕБРА**

##### **Числа**

##### **Рациональные числа**

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

##### **Иррациональные числа**

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$ . Применение в геометрии. *Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.*

### **Тождественные преобразования**

#### **Числовые и буквенные выражения**

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

#### **Целые выражения**

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

Одночлен, многочлен. *Стандартный вид одночлена. Подобные слагаемые. Стандартный вид многочлена.* Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. *Сумма и разность кубов двух выражений. Куб суммы и разности двух выражений.* Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.*

#### **Дробно-рациональные выражения**

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

#### **Квадратные корни**

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

### **Уравнения и неравенства**

#### **Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

#### **Уравнения**

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

#### **Линейное уравнение и его корни**

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

#### **Квадратное уравнение и его корни**

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.*

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

#### **Дробно-рациональные уравнения**

Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.*

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

*Уравнения вида  $x^n = a$ . Уравнения в целых числах.*

### **Системы уравнений**

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

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

*Системы линейных уравнений с параметром.*

### **Неравенства**

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).* Решение линейных неравенств.

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

### **Системы неравенств**

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

### **Функции**

#### **Понятие функции**

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

#### **Линейная функция**

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

#### **Квадратичная функция**



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

### **Обратная пропорциональность**

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

### **Графики функций.**

*Преобразование графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций вида*

*$y = af(kx+b)+c$ . Графики функций  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ .*

### **Последовательности и прогрессии**

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия.

*Формула общего члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.*

### **Решение текстовых задач**

*Решение текстовых задач с помощью уравнений.*

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

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

#### **Задачи на движение, работу и покупки**

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

#### **Задачи на части, доли, проценты**

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

#### **Логические задачи**

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

#### **Основные методы решения текстовых задач:**

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

### **Статистика и теория вероятностей**

#### **Статистика**

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

#### **Случайные события**

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. *Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения*

вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.

### **Элементы комбинаторики**

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

### **Случайные величины**

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

## **Геометрия**

### **Понятия.**

Аксиомы. Теоремы. Геометрическое место точек.

### **Геометрические фигуры**

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

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, смежные и вертикальные углы, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, круг. Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

#### **Многоугольники**

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

Треугольники. Равные треугольники. Периметр треугольника. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Признаки равенства прямоугольных треугольников.

Свойства прямоугольного треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

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

#### **Окружность, круг**

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

#### **Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)**

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

## **Отношения**

### **Равенство фигур**

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

### **Параллельность прямых**

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

### **Перпендикулярные прямые**

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

### **Подобие**

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

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

## **Измерения и вычисления**

### **Величины**

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади. Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

### **Измерения и вычисления**

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

### **Расстояния**

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

### **Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

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

*Метод геометрических мест точек в задачах на построение. Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам. Деление отрезка в данном отношении.*

### **Геометрические преобразования**

#### **Преобразования**

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

#### **Движения**

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

### **Векторы и координаты на плоскости**

#### **Векторы**

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

### **Координаты**

Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

### **История математики**

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

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

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

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

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

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

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

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

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

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

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

Курсивом прописаны темы, которые не входят в обязательный минимум.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
АЛГЕБРА  
7 класс ( 3 часа в неделю)

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов	Количество контрольных работ
1.	Повторение курса математики за 6 класс	5	
2.	Введение в алгебру.	3	
3.	Линейное уравнение с одной переменной.	12	1
4.	Целые выражения.	50	3
5.	Функции.	12	1
6.	Системы линейных уравнений с двумя переменными.	17	1
7.	Повторение и систематизация учебного материала за курс 7 класса.	6	1
	<b>Итого</b>	<b>105</b>	<b>7</b>

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
АЛГЕБРА  
7 класс ( 4 часа в неделю)

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов	Количество контрольных работ
1.	Повторение курса математики за 6 класс	5	
2.	Введение в алгебру.	3	
3.	Линейное уравнение с одной переменной.	16	1
4.	Целые выражения.	53	3
5.	Функции.	15	1
6.	Системы линейных уравнений с двумя переменными.	18	1
7.	Повторение и систематизация учебного материала за курс 7 класса.	30	1
	<b>Итого</b>	<b>105</b>	<b>7</b>

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
ГЕОМЕТРИЯ  
7 класс

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов	Количество контрольных работ
1.	Простейшие геометрические фигуры и их свойства.	15	1
2.	Треугольники.	18	1
3.	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника.	16	1
4.	Окружность и круг. Геометрические построения.	16	1
5.	Повторение и систематизация материала за курс 7 класса	6	1
6.	Всего:	70	5
7.	Итого	70	5

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.  
АЛГЕБРА. 8 класс

8 класс № п/п	Название темы (раздела)	Количество часов	Количество контрольных работ
1.	Рациональные выражения.	44	3
2.	Квадратные корни. Действительные числа	34	1
3.	Квадратные уравнения.	36	2
4.	Повторение и систематизация учебного материала	26	1
5.	Итого	140	7

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

## ГЕОМЕТРИЯ

8 класс

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов	Количество контрольных работ
1.	Четырёхугольники.	22	2
2.	Подобие треугольников.	16	1
3.	Решение прямоугольных треугольников.	14	2
4.	Многоугольники. Площадь многоугольника.	10	1
5.	Повторение и систематизация учебного материала.	8	1
6.	Итого.	70	7

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

## АЛГЕБРА.

9 класс

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов	Количество контрольных работ
1.	Повторение курса 8 класса	11	1
2.	Неравенства	26	1
3.	Квадратичная функция	39	2
4.	Элементы прикладной математики	27	1
5.	Числовые последовательности	24	1
6.	Повторение и систематизация учебного материала	13	1
7.	Диагностические и тренировочные работы	7	
8.	Итого	140	7

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.  
ГЕОМЕТРИЯ  
9класс

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов	Количество контрольных работ
1.	Повторение за курс 8 класса	2	
2.	Решение треугольников.	15	1
3.	Правильные многоугольники.	10	1
4.	Декартовы координаты на плоскости.	11	1
5.	Векторы.	13	1
6.	Геометрические преобразования.	10	1
7.	Начальные сведения по стереометрии.	4	
8.	Повторение и систематизация учебного материала.	5	1
9.	Итого.	70	6

Общегородское репетиционное тестирование по математике – \_\_\_ апреля 2021г.



**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ  
7 КЛАСС (3 ЧАСА)**

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
<b>Повторение за курс 6 класса (5 часов)</b>				
1	Возникновение математики как науки, этапы её развития. <i>Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.</i> Обыкновенные дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление обыкновенных дробей.	1		
2	Рациональные числа. Действия с рациональными числами. Свойства сложения и умножения рациональных чисел.	1		
3	Отношения и пропорции. Решение задач на прямую и обратную пропорциональность.	1		
4	Решение уравнений. Решение задач с помощью уравнений.	1		
5	<i>Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт.</i> Выражение с переменной.	1		
6	Выражение с переменной.	1		
7	Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.	1		
8	<b>Стартовая диагностическая работа № 1</b>			
<b>Линейное уравнение с одной переменной (12 часов)</b>				
9	Равенство. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.	1		
10	Понятие уравнения и корня уравнения.	1		
11	Линейное уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения.	1		
12	Решение линейных уравнений.	1		
13	Линейное уравнение с параметром. Решение линейных уравнений с параметром	1		
14	<i>Решение текстовых задач.</i> Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.	1		
15	Анализ возможных ситуаций взаимного соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1		
16	Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении,	1		

	соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.			
17	Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли.	1		
18	Применение пропорций при решении задач.	1		
19	Представление о равносильности уравнений. Линейное уравнение с одной переменной.	1		
20	<b>Контрольная работа по теме «Линейное уравнение с одной переменной»</b>	1		
<b>Целые выражения. (50 часов)</b>				
21	Выражение с переменной.	1		
22	Степень с натуральным показателем.	1		
23	Степень с натуральным показателем и ее свойства.	1		
24	Степень с натуральным показателем и ее свойства.	1		
25	Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	1		
26	Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	1		
27	Одночлен.	1		
28	Действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
29	Действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение). <i>Стандартный вид одночлена.</i>	1		
30	Многочлен.	1		
31	Многочлены. <i>Подобные слагаемые.</i>	1		
32	Действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
33	Действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
34	<i>Стандартный вид многочлена.</i>	1		
35	<b>Контрольная работа по теме «Степень с натуральным показателем. Одночлен. Многочлен».</b>	1		
36	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
37	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
38	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
39	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
40	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
41	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	1		

42	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	1		
43	Вынесение общего множителя за скобки.	1		
44	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1		
45	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1		
46	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1		
	<b>Контрольная работа по теме «Умножение многочленов. В Разложение на множители»</b>	1		
47	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, <i>группировка.</i>	1		
48	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	11.01	
49	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	12.01	
50	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	14.01	
51	Квадрат суммы и разности.	1	18.01	
52	Квадрат суммы и разности.	1	19.01	
53	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	21.01	
54	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	25.01	
55	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	26.01	
56	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	28.01	
57	Формулы сокращенного умножения.	1	01.02	
58	<b>Контрольная работа по теме «Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности».</b>	1	02.02	
59	<i>Сумма и разность кубов двух выражений</i>	1		
60	<i>Сумма и разность кубов двух выражений</i>	1		
61	<i>Куб суммы и разности двух выражений.</i>	1		
62	<i>Куб суммы и разности двух выражений.</i>	1		
63	Формулы сокращенного умножения.	1		
64	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, <i>группировка,</i> <i>применение формул сокращенного умножения.</i>	1		
65	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, <i>группировка,</i> <i>применение формул сокращенного умножения.</i>	1		
66	Разложение многочлена на множители.	1		

67	Разложение многочлена на множители.	1		
68	Разложение многочлена на множители.	1		
69	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, <i>группировка, применение формул сокращенного умножения.</i>	1		
70	Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители	1		
<b>Функции. (12 часов)</b>				
71	<i>Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.</i>	1		
72	Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «Координаты». Функция.	1		
73	Способы задания функции: аналитический, графический, табличный.	1		
74	Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач.	1		
75	Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений	1		
76	График функции	1		
77	Свойства и график линейной функции.	1		
78	Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.	1		
79	Частные случаи линейной функции. <i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами.</i>	1		
80	<i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.</i>	1		
81	Функции.	1		
82	<b>Контрольная работа по теме «Функции»</b>	1		
<b>Системы линейных уравнений с двумя переменными (17 часов)</b>				
83	Уравнение с двумя переменными.	1		
84	<i>Свойства уравнения с двумя переменными.</i>	1		
85	Линейное уравнение с двумя переменными и его график.	1		
86	Линейное уравнение с двумя переменными и его график. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</i>	1	12.04	

87	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.	1		
88	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод</i> .	1		
89	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод</i> .	1		
90	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.	1		
91	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.	1		
92	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения</i> .	1		
93	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения</i>	1		
94	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения</i>	1		
95	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения</i> , метод подстановки.	1		
96	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения</i> , метод подстановки.	1		
97	Системы линейных уравнений с параметром.	1		
98	Решение систем уравнений.	1		
99	<b>Контрольная работа по теме «Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными»</b>	1		
<b>Повторение и систематизация учебного материала за курс 7 класса. (6 часов)</b>				
100	Линейное уравнение с одной переменной. Системы уравнений с двумя переменными.	1		
101	Свойства степени с натуральным показателем.	1		
102	Формулы сокращенного умножения.	1		
103	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1		
104	Табличное и графическое представление данных. Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков. Функции. Линейная функция.	1	26.05	
105	Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. <i>Первичные представления о других методах решения задач</i>	1		

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ  
7 КЛАСС (4 ЧАСА)**

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
<b>Повторение за курс 6 класса (8 часов)</b>				
1	Возникновение математики как науки, этапы её развития. <i>Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.</i> Обыкновенные дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление обыкновенных дробей.	1	01.09.	
2	Рациональные числа. Действия с рациональными числами. Свойства сложения и умножения рациональных чисел.	1	02.09.	
3	Отношения и пропорции. Решение задач на прямую и обратную пропорциональность.	1	03.09	
4	Решение уравнений. Решение задач с помощью уравнений.	1	07.09	
5	<i>Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт.</i> Выражение с переменной.	1	08.09	
6	Выражение с переменной.	1	09.09	
7	Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.	1	10.09	
8	<b>Стартовая диагностическая работа № 1</b>	01.10,		
<b>Линейное уравнение с одной переменной (16 часов)</b>				
9	Равенство. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.	1	14.09	
10	Понятие уравнения и корня уравнения.	1	15.09	
11	Линейное уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения.	1	16.09.	
12	Решение линейных уравнений.	1	17.09	
13	Линейное уравнение с параметром. Решение линейных уравнений с параметром	1	21.09	
14	Линейное уравнение с параметром. Решение линейных уравнений с параметром	1	22.09	
15	Линейное уравнение с параметром. Решение линейных уравнений с параметром	1	23.09	
16	<i>Решение текстовых задач.</i> Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.	1	24.09	

17	Анализ возможных ситуаций взаимного соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1	28.09	
18	Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1	29.09	
19	Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли.	1	30.09	
20	Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли.	1	01.10	
21	Применение пропорций при решении задач.	1	05.10	
22	Представление о равносильности уравнений. Линейное уравнение с одной переменной.	1	06.10	
23	Решение текстовых задач	1	07.10	
24	<b>Контрольная работа по теме «Линейное уравнение с одной переменной»</b>	1	08.10	
<b>Целые выражения. (53 часа)</b>				
25	Выражение с переменной.	1	12.10	
26	Степень с натуральным показателем.	1	13.10	
27	Степень с натуральным показателем и ее свойства.	1	14.10	
28	Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	1	15.10	
29	Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	1	19.10	
30	Одночлен.	1	20.10	
31	Действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение).	1	21.10	
32	Действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение). <i>Стандартный вид одночлена.</i>	1	22.10	
33	Многочлен.	1	26.10	
34	Многочлены. <i>Подобные слагаемые.</i>	1	27.10	
35	Действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	28.10	
36	Многочлены. <i>Подобные слагаемые.</i>	1	29.10	
37	Действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	09.11	
38	<i>Стандартный вид многочлена.</i>	1	10.11	
39	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	11.11	
40	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	12.11	
41	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	16.11	

42	<b>Контрольная работа по теме «Степень с натуральным показателем. Одночлен. Многочлен».</b>	1	17.11	
43	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	18.11	
44	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	19.11	
45	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	23.11	
46	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	24.11	
46	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	25.11	
47	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1	26.11	
48	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	1	30.11	
49	Вынесение общего множителя за скобки.	1	01.12	
50	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1	02.12	
51	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1	03.12	
52	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1	07.12	
53	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1	08.12	
54	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	09.12	
	Контрольная работа по теме		10.12	
55	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	14.12	
56	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	15.12	
57	Квадрат суммы и разности.	1	16.12	
58	Квадрат суммы и разности.	1	17.12	
59	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	21.12	
60	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	22.12	
61	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	23.12	
62	<b>Контрольная работа по теме «Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности».</b>	1		
63	Формулы сокращенного умножения.	1	24.12	
64	Формулы сокращенного умножения.	1	28.12	



65	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	29.12	
66	<i>Сумма и разность кубов двух выражений</i>	1	11.01	
67	<i>Сумма и разность кубов двух выражений</i>	1	12.01	
68	<i>Куб суммы и разности двух выражений.</i>	1	13.01	
69	<i>Куб суммы и разности двух выражений.</i>	1	14.01	
70	Формулы сокращенного умножения.	1	18.01	
71	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения.	1	19.01	
72	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения.	1	20.01	
73	Разложение многочлена на множители.	1	21.01	
74	Разложение многочлена на множители.	1	25.01	
75	Разложение многочлена на множители.	1	26.01	
76	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения.	1	27.01	
77	<b>Контрольная работа по теме «Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители»</b>	1	28.01	
<b>Функции. (15 часов)</b>				
78	<i>Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.</i>	1	01.02	
79	Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «Координаты». Функция.	1	02.02	
80	Способы задания функции: аналитический, графический, табличный.	1	03.02	
81	Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач.	1	04.02	
82	Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений,	1		
83	График функции	1		
84	Свойства и график линейной функции.	1		
85	Исследование функции по ее графику.	1		
86	Исследование функции по ее графику.	1		
87	Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.	1		

88	Частные случаи линейной функции. <i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами.</i>	1		
89	<i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.</i>	1		
90	Функции.	1		
91	<b>Контрольная работа по теме «Функции»</b>	1		
92	<i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.</i>	1		
<b>Системы линейных уравнений с двумя переменными (18 часов)</b>				
93	Уравнение с двумя переменными.	1		
94	<i>Свойства уравнения с двумя переменными.</i>	1		
95	Линейное уравнение с двумя переменными и его график.	1		
96	Линейное уравнение с двумя переменными и его график. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</i>	1	09.03	
97	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.	1	10.03	
98	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод.</i>	1	11.03	
99	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод.</i>	1	15.03	
100	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.	1	16.03	
101	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.	1	17.03	
102	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения.</i>	1	18.03	
103	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения</i>	1	29.03	
104	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения</i>	1	30.03	
105	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения, метод подстановки.</i>	1	31.03	
106	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения, метод подстановки.</i>	1	01.04	
107	Системы линейных уравнений с параметром.	1	05.04	
108	Решение систем уравнений.	1	06.04.	

109	<b>Контрольная работа по теме «Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными»</b>	1	07.04	
110	<b>ВПР</b>		16.04	
111	Решение систем уравнений.	1	12.04	
<b>Повторение и систематизация учебного материала за курс 7 класса. (30 часов)</b>				
112	Линейное уравнение с одной переменной.	1	13.04	
113	Линейное уравнение с одной переменной.	1	14.04.	
114	Системы уравнений с двумя переменными.	1	15.04	
115	Системы уравнений с двумя переменными.	1	19.04	
116	Системы уравнений с двумя переменными.	1	20.04	
117	Свойства степени с натуральным показателем.	1	21.04	
118	Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	1	22.04	
119	Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	1	26.04	
120	Действия с многочленами	1	27.04	
121	Разложение на множители	1	28.04	
122	Разложение на множители	1	29.04	
123	Разложение на множители	1		
124	Формулы сокращенного умножения.	1		
125	Формулы сокращенного умножения.	1		
126	Формулы сокращенного умножения	1		
127	Свойства и график линейной функции.	1		
128	Свойства и график линейной функции.	1		
129	Исследование функций	1		
130	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1		
131	Табличное и графическое представление данных. Столбчатые и круговые диаграммы.	1		
132	Извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков	1		
133	Извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков	1		
134	Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. <i>Первичные представления о других методах решения задач</i>	1		
135	Основные методы решения текстовых задач.	1		
136	Решение текстовых задач	1		
137	Решение текстовых задач	1		
138	<b>Резерв</b>	1		
139	Резерв	1		
140	Резерв	1		

# КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ

## 7 класс

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
<b>Простейшие геометрические фигуры и их свойства (15 часов).</b>				
1	От земледелия к геометрии. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».	1		
2	Геометрическая фигура. Точки, линия, прямая. Плоскость.	1		
3	Расстояние между точками. Отрезок. Понятие величины. Длина.	1		
4	Измерение длины. Единицы измерения длины. Инструменты для измерений и построений.	1		
5	Отрезок.	1		
6	Луч. Ломаная.	1		
7	Величина угла. Градусная мера угла.	1		
8	Величина угла. Градусная мера угла.	1		
9	Инструменты для измерений и построений. Измерение и вычисление углов.	1		
10-11	<i>Смежные и вертикальные углы.</i>	2		
12	Перпендикулярные прямые. Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Расстояние от точки до прямой. Наклонная.	1		
13	<i>Аксиомы.</i> «Начала» Евклида.	1		
14	Простейшие геометрические фигуры и их свойства.	1		
15	<b>Контрольная работа по теме «Простейшие геометрические фигуры и их свойства»</b>	1		
<b>Треугольники (18 часов)</b>				
16	Треугольники. <i>Равные треугольники. Периметр треугольника.</i> Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники.	1		
17	Высота, медиана, биссектриса треугольника.	2		
18	Высота, медиана, биссектриса треугольника.			
19	Свойства равных треугольников. Первый признак равенства треугольника.	1		
20	Серединный перпендикуляр к отрезку.	1		
21	Второй признак равенства треугольников.	1		
22	<i>Применение первого и второго признаков равенства треугольников к решению задач.</i>	1		
23	Равнобедренный треугольник и его свойства.	1		
24	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки.	1		

25	Равносторонний треугольник.	1		
26	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки.	1		
27	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки.	1		
28	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки.	1		
29	Третий признак равенства треугольников	1		
30	Третий признак равенства треугольников	1		
31	<i>Теоремы.</i>	1		
32	Треугольники.	1		
33	<b>Контрольная работа по теме «Треугольники».</b>	1		
<b>Параллельные прямые. Сумма углов треугольника (16 часов)</b>				
34	Параллельность прямых.	1	12.01	
35	Признаки параллельности прямых.	1	14.01	
36	Признаки параллельности прямых.	1	19.01	
37	Свойства параллельных прямых.	1	21.01	
38	Признаки и свойства параллельных прямых.	1		
39	<i>Аксиома параллельности Евклида. Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.</i>	1		
40	<i>Сумма углов треугольника.</i>	1		
41	<i>Сумма углов треугольника.</i>	1		
42	Внешние углы треугольника.	1		
43	Неравенство треугольника.	1		
44	Прямоугольный треугольник. <i>Признаки равенства прямоугольных треугольников.</i>	1		
45	Прямоугольный треугольник. <i>Признаки равенства прямоугольных треугольников.</i>	1		
46	<i>Свойства прямоугольного треугольника.</i>	1		
47	<i>Свойства прямоугольного треугольника.</i>	1		
48	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника.	1		
49	<b>Контрольная работа по теме «Параллельные прямые. Сумма углов треугольника»</b>	1		
<b>Окружность и круг. Геометрические построения. (16 часов)</b>				
50	<i>Геометрическое место точек.</i> Окружность и круг, их элементы.	1	09.03	
51	<i>Геометрическое место точек.</i> Окружность и круг, их элементы.	1	11.03	
52	Некоторые свойства окружности.	1	16.03	
53	Касательная к окружности, её свойства.	1	18.03	

54	Касательная к окружности, её свойства.	1	30.03	
55	Описанная окружность для треугольника.	1	01.04	
56	Вписанная окружность для треугольника.	1	06.04	
57	Описанная и вписанная окружности для треугольника.	1	08.04	
58	Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник.	1		
59	<i>Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.</i>	1		
60	<i>Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.</i>	1		
61	<i>Метод геометрических мест точек в задачах на построение.</i>	1		
62	<i>Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.</i>	1		
63	<i>Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба.</i>	1		
64	Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.	1		
65	<b>Контрольная работа по теме «Окружность и круг. Геометрические построения».</b>	1		
<b>Повторение и систематизация материала за курс 7 класса (5 часов)</b>				
66	Признаки равенства треугольников. Решение задач.	1		
67	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника.	1		
68	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1		
69	Окружность и круг. Решение задач.	1		
70	Резерв.	1		

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ  
(ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ)  
7 КЛАСС - 2,5Ч В НЕДЕЛЮ**

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
<b>Повторение за курс 6 класса (8 часов)</b>				
1	<i>Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.</i>	1	01.09	
2	Обыкновенные дроби. Сложение и вычитание обыкновенных дробей.	1	02.09.	
3	Рациональные числа. Действия с рациональными числами.	1	03.09	
4	Решение задач на прямую и обратную пропорциональность.	1	08.09	
5	Свойства сложения и умножения рациональных чисел.	1	09.09	
6	<i>Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт.</i>	1	15.09	
7	<b><i>Стартовая диагностическая работа ВПР</i></b>	1	01.10	
8	Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.	1	16.09	
<b>Линейное уравнение с одной переменной (13 часов)</b>				
9	Равенство. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.	1	17.09	
10	Понятие уравнения и корня уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения.	1	22.09	
11	Решение линейных уравнений.	1	23.09	
12	Решение линейных уравнений.	1	29.09	
13	Линейное уравнение с параметром. Решение линейных уравнений с параметром	1	30.09	
14	<i>Решение текстовых задач.</i>	1	6.10	
15	Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.	1	7.10	
16	Анализ возможных ситуаций взаимного соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1	13.10	

17	Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1	14.10	
18	Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли.	1	15.10	
19	Применение пропорций при решении задач.	1	20.10	
20	<b>Контрольная работа по теме «Линейное уравнение с одной переменной»</b>	1	21.10	
21	Линейное уравнение с одной переменной.		27.10	
<b>Целые выражения. (39 часов)</b>				
22	Выражение с переменной.	1	28.10	
23	Степень с натуральным показателем и ее свойства.	1	29.10	
24	Степень с натуральным показателем и ее свойства.	1		
25	Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	1		
26	Одночлен. <i>Стандартный вид одночлена.</i>	1		
27	Действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
28	Действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
29	Многочлен. <i>Стандартный вид многочлена.</i>	1		
30	Многочлены. <i>Подобные слагаемые.</i>	1		
31	Действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
32	Действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
33	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
34	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
35	<b>Контрольная работа по теме «Степень с натуральным показателем. Одночлен. Многочлен».</b>	1		
36	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).	1		
37	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	1		
38	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	1		
39	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1		
40	Разложение многочлена на множители: <i>группировка.</i>	1		



41	Разложение многочленов на множители.	1		
	<b>Контрольная работа</b>			
42	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	11.01	
43	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	12.01	
44	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	2	14.01	
45	Квадрат суммы и разности.		18.01	
46	Квадрат суммы и разности.	1	19.01	
47	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	21.01	
48	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	25.01	
49	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	26.01	
50	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	28.01	
51	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.	1	01.02	
52	Формулы сокращенного умножения.	1	02.02	
53	<b>Контрольная работа по теме «Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности».</b>	1	03.02	
54	<i>Сумма и разность кубов двух выражений</i>	1		
55	<i>Куб суммы и разности двух выражений.</i>	1		
56	Формулы сокращенного умножения.	1		
57	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения.	1		
58	Разложение многочлена на множители.	1		
59	Разложение многочлена на множители.	1		
60	Разложение многочлена на множители.	1		
<b>Функции. (12 часов)</b>				
61	<i>Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.</i>	1	25.02	
62	Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «Координаты». Функция. Способы задания функции: аналитический, графический, табличный.	1		

63	Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач.	1		
64	Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений	1		
65	График функции	1		
66	Свойства и график линейной функции.	1		
67	Свойства и график линейной функции.	1		
68	Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.	1		
69	Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.	1		
70	<i>Частные случаи линейной функции.</i>	1	29.03	
71	<i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами.</i>	1	31.03	
72	<b>Контрольная работа по теме «Функции»</b>	1	01.04	
<b>Системы линейных уравнений с двумя переменными (11 часов)</b>				
73	Уравнение с двумя переменными. <i>Свойства уравнения с двумя переменными.</i>	1	05.04	
74	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	1		
75	<i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</i>	1		
76	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.	1		
77	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод.</i>	1		
78	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.	1	21.04	
79	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.	1	27.04	
80	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения.</i>	1	28.04	
81	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения</i>	1	29.04	
82	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения, метод подстановки.</i>	1	11.05	
83	<b>Контрольная работа по теме «Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными»</b>	1	12.05	
<b>Повторение и систематизация учебного материала за курс 7 класса. (10 часов)</b>				

84	Линейное уравнение с одной переменной.	1	18.05	
85	Линейное уравнение с одной переменной.	1	19.05	
86	Свойства степени с натуральным показателем.		20.05	
87	Формулы сокращенного умножения.	1	25.05	
88	Табличное и графическое представление данных. Столбчатые и круговые диаграммы. Графики. Применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин. Извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков.	1	26.05	
89	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	28.05	

### КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ 7 класс ИО (1,5 часа)

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
<b>Простейшие геометрические фигуры и их свойства (11 часов).</b>				
1	От земледелия к геометрии. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».	1		
2	Геометрическая фигура. Точки, линия, прямая. Плоскость.	1		
3	Расстояние между точками. Отрезок. Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Инструменты для измерений и построений.	1		
4	Отрезок. Луч. Ломаная.	1		
5	Величина угла. Градусная мера угла.	1		
6	Инструменты для измерений и построений. Измерение и вычисление углов.	1		
7	<i>Смежные и вертикальные углы.</i>	1		
8	<i>Смежные и вертикальные углы.</i>	1		
9	Перпендикулярные прямые. Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Расстояние от точки до прямой. Наклонная.	1		
10	<i>Аксиомы.</i> «Начала» Евклида.	1		
11	<b>Контрольная работа по теме «Простейшие геометрические фигуры и их свойства»</b>	1		
<b>Треугольники (13 часов)</b>				
12	Треугольники. <i>Равные треугольники. Периметр треугольника.</i> Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники.			
13	Высота, медиана, биссектриса треугольника.	1		

14	Свойства равных треугольников. Первый признак равенства треугольника.	1		
15	Серединный перпендикуляр к отрезку.	1		
16	Второй признак равенства треугольников.	1		
17	<i>Применение первого и второго признаков равенства треугольников к решению задач.</i>	2		
18	Равнобедренный треугольник и его свойства.			
19	Равносторонний треугольник.	1		
20	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки.	1		
21	Третий признак равенства треугольников	1		
22	<i>Теоремы.</i>	1		
23	Треугольники.	1		
24	<b>Контрольная работа по теме «Треугольники».</b>	1		
<b>Параллельные прямые. Сумма углов треугольника (13 часов)</b>				
25	Параллельность прямых.	1		
26	Признаки параллельности прямых.	1		
27	Свойства параллельных прямых.	1		
28	Признаки и свойства параллельных прямых.	1		
29	<i>Аксиома параллельности Евклида. Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.</i>	1		
30	<i>Сумма углов треугольника.</i>	1		
31	Внешние углы треугольника.	1		
32	Неравенство треугольника.	1		
33	Прямоугольный треугольник. <i>Признаки равенства прямоугольных треугольников.</i>	1		
34	Прямоугольный треугольник. <i>Признаки равенства прямоугольных треугольников.</i>	1		
35	<i>Свойства прямоугольного треугольника.</i>	1		
36	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника.	1		
37	<b>Контрольная работа по теме «Параллельные прямые. Сумма углов треугольника»</b>	1		
<b>Окружность и круг. Геометрические построения. (12 часов)</b>				
38	<i>Геометрическое место точек.</i> Окружность и круг, их элементы. Некоторые свойства окружности.	1		
39	Касательная к окружности, её свойства.	1		
40	Описанная окружность для треугольника.	1		
41	Вписанная окружность для треугольника.	1		

42	Описанная и вписанная окружности для треугольника.	1		
43	Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник.	1		
44	<i>Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.</i>	1		
45	<i>Метод геометрических мест точек в задачах на построение.</i>	1		
46	<i>Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.</i>	1		
47	<i>Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба.</i>	1		
48	Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.	1		
49	<b>Контрольная работа по теме «Окружность и круг. Геометрические построения».</b>	1	12.05	
<b>Повторение и систематизация материала за курс 7 класса (5 часов)</b>				
50	Признаки равенства треугольников. Решение задач.	1	18.05	
51	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника.	1		
52	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1		
53	Окружность и круг. Решение задач.	1		
54	Резерв.	1		

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ  
8 КЛАСС**

№ п/п	Содержание учебного материала	Дата	
		По плану	фактическая
<b>Повторение за курс 7 класса ( 11 часов)</b>			
1.	Степень с натуральным показателем.		
2.	Одночлен. Действия с одночленами.		
3.	Многочлен. Действия с многочленами.		
4.	Формулы сокращенного умножения.		
5.	Формулы сокращенного умножения.		
6.	Разложение многочлена на множители.		
7.	Линейное уравнение с одной переменной.		
8	Функции. Способы задания функции.		
9.	Системы линейных уравнений с двумя переменными.		
10	Системы линейных уравнений с двумя переменными.		
11	<b>Стартовая диагностическая работа</b>	<b>18.09.</b>	
<b>Алгебраические дроби.( 52 часа)</b>			
12.	Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел.		
13	Действия с рациональными числами. <i>Представление рационального числа десятичной дробью.</i>		
14	Алгебраические дроби. <i>Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.</i>		
15	<i>Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю.</i>		
16	<i>Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю.</i>		
17	<i>Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю.</i>		
18	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание..</i>		
19	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание.</i>		
20	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание.</i>		

21	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание.</i>		
22	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание.</i>		
23	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание.</i>		
24	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание.</i>		
25	<i>Преобразование выражений, содержащих знак модуля.</i>		
26	<i>Сложение и вычитание алгебраических дробей</i>		
27	<b>Контрольная работа по теме «Сложение и вычитание алгебраических дробей».</b>		
28	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление.</i>		
29	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление.</i>		
30	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление.</i>		
31	<i>Действия с алгебраическими дробями: возведение в степень.</i>		
32	<i>Действия с алгебраическими дробями: возведение в степень.</i>		
33	<i>Действия с алгебраическими дробями: возведение в степень.</i>		
34	<i>Представление о равносильности выражений.</i>		
35	<i>Преобразование выражений.</i>		
36	<i>Преобразование выражений.</i>		
37	<i>Преобразование выражений.</i>		
38	<i>Преобразование выражений.</i>		
39	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.</i>		
40	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.</i>		
41	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.</i>		
42	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.</i>		
43	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.</i>		
44	<b>Контрольная работа по теме «Действия с алгебраическими дробями».</b>		

45	<i>История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.</i>		
46	Рациональные уравнения. Решение простейших дробно-линейных уравнений.		
47	<i>Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).</i>		
48	<i>Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод.</i>		
49	Степень с целым показателем.		
53	Стандартный вид числа.		
53	Степень с целым показателем.		
54	Свойства степени с целым показателем.		
55	Степень с целым показателем.		
56	Степень с целым показателем.		
57	Степень с целым показателем.		
58	Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.		
59	Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.		
60	Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.		
61	Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.		
62	Решение простейших дробно-линейных уравнений. <i>Решение дробно-рациональных уравнений.</i>		
63	<b>Контрольная работа по теме «Дробно-рациональные уравнения. Степень с целым показателем Функция <math>y=k/x</math> и её график.».</b>		
<b>Квадратные корни. Действительные числа. ( 30часов)</b>			
64	Свойства и график квадратичной функции (парабола).		
65	<i>Построение графика квадратичной функции по точкам.</i>		
66	Свойства и график квадратичной функции (парабола).		
67	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.		
68	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, <i>внесение множителя под знак корня.</i>		
69	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя		



	из-под знака корня, <i>внесение множителя под знак корня.</i>		
70	Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре.		
71	Иррациональность числа $\sqrt{2}$ . Применение в геометрии. <i>Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.</i>		
72	<i>Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.</i>		
73	<i>Множество действительных чисел.</i>		
74	Числовые множества.		
75	Свойства арифметического квадратного корня.		
76	Свойства арифметического квадратного корня. Нахождение значения выражения.		
77	Свойства арифметического квадратного корня. Нахождение значения выражения.		
78	Свойства арифметического квадратного корня. Нахождение значения выражения.		
79	Свойства арифметического квадратного корня. Нахождение значения выражения.		
80	Свойства и график квадратичной функции. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня.		
81	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Свойства и график квадратичной функции. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня».</b>		
82	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.		
83	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.		
84	Вынесение множителя из под знака корня.		
85	Вынесение множителя из под знака корня.		
86	Внесение множителя под знак корня.		
87	Внесение множителя под знак корня.		
88	<i>Графики функций, <math>y = \sqrt{x}</math>,</i>		
89	<i>Графики функций, <math>y = \sqrt{x}</math>,</i>		
90	<i>Графики функций, <math>y = \sqrt{x}</math>,</i>		
91	Тождественные преобразования выражений		
92	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график.		
93	<b>Контрольная работа по теме «Тождественные преобразования выражений, содержащих</b>		

	<b>арифметические квадратные корни. Функция <math>y = \sqrt{x}</math> и её график»</b>		
<b>Квадратные уравнения.( 35 часов)</b>			
94.	Квадратные уравнения.		
95	Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, <i>графический метод решения, разложение на множители.</i>		
96	Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, <i>графический метод решения, разложение на множители.</i>		
97	Неполные квадратные уравнения.		
98	Дискриминант квадратного уравнения. <i>Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта.</i>		
99	Формула корней квадратного уравнения.		
100	Решение квадратных уравнений.		
101	Решение квадратных уравнений.		
102	Решение квадратных уравнений.		
103	Решение квадратных уравнений.		
103	<i>Теорема Виета.</i>		
104	<i>Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.</i>		
105	<i>Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.</i>		
106	Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, <i>графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета.</i>		
107	<b>Контрольная работа по теме «Квадратные уравнения»</b>		
108	<i>Квадратный трехчлен.</i>		
109	<i>Разложение квадратного трехчлена на множители.</i>		
110	<i>Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.</i>		
111	<i>Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.</i>		
112	<i>Использование свойств функций при решении уравнений.</i>		
113	Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.		
114	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.		
115	<i>Биквадратные уравнения.</i>		
116	<i>Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным.</i>		
117	<i>Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным.</i>		

118	<i>Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным.</i>		
119	<i>Квадратные уравнения с параметром.</i>		
120	<i>Квадратные уравнения с параметром.</i>		
121	<i>Квадратные уравнения с параметром.</i>		
122	<i>Простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>. Уравнения вида <math>x^n = a</math>. Уравнения в целых числах.</i>		
123	<i>Простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>. Уравнения вида <math>x^n = a</math>. Уравнения в целых числах.</i>		
124	<i>Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.</i>		
125	<i>Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.</i>		
126	<i>Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.</i>		
127	<i>Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.</i>		
128	<b>Контрольная работа по теме «Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям»</b>		
<b>Итоговое повторение. (12 часов)</b>			
129	<i>Алгебраические дроби.</i>		
130	<i>Алгебраические дроби.</i>		
131	<i>Алгебраические дроби.</i>		
132	<i>Функции <math>y=k/x</math>, <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = x^2</math> и их графики.</i>		
133	<i>Использование свойств функций при решении уравнений.</i>		
134	<i>Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.</i>		
135	<b>Административная контрольная работа</b>		
136	<i>Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер. Н.И. Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.</i>		
137	<i>Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов.</i>		
138	<i>Космическая программа и М.В. Келдыш.</i>		
139	<i>История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.</i>		

140	<i>Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора.</i>		
-----	--	--	--

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ 8 КЛАСС

№ п/п	Содержание учебного материала	Дата	
		По плану	фактическая
<b>Повторение за курс 7 класса ( 3 часа)</b>			
1.	Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Треугольники.		
2.	Параллельность прямых. Сумма углов треугольника.		
3.	Окружность и круг.		
<b>Четырехугольники. ( 23 часа)</b>			
4	Четырехугольники.		
5	Четырехугольники.		
6	Параллелограмм. Свойства параллелограмма.		
7	Параллелограмм. Свойства параллелограмма.		
8	Свойства и признаки параллелограмма.		
9	Свойства и признаки параллелограмма.		
10	Прямоугольник.		
11	Прямоугольник.		
12	Ромб.		
13	Ромб.		
14	Квадрат.		
15.	Четырехугольники.		
16	<b>Контрольная работа по теме «Параллелограмм».</b>		
17	Средняя линия треугольника.		
18	Средняя линия треугольника.		
19	Трапеция.		
20	Равнобедренная трапеция.		
21	Центральные и вписанные углы.		
22	Центральные и вписанные углы.		
23	Вписанные и описанные окружности для треугольников, <i>четырёхугольников</i>		
24	Вписанные и описанные окружности для треугольников, <i>четырёхугольников</i>		
25	Трапеция. Средняя линия треугольника. Вписанные и описанные окружности для треугольников, <i>четырёхугольников</i> .		
26	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Четырехугольники»</b>		

<b>Подобие треугольников. (16 часов.)</b>			
27	<i>Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Деление отрезка в данном отношении.</i>		
28	<i>Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках.</i>		
29	<i>Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника.</i>		
30	<i>Свойство медианы и биссектрисы треугольника.</i>		
31	<i>Пропорциональные отрезки, подобие фигур.</i>		
32	<i>Подобные треугольники.</i>		
33	<i>Признаки подобия.</i>		
34	<i>Признаки подобия.</i>		
35	<i>Решение задач по теме «Первый признак подобия треугольников»</i>		
36	<b>Контрольная работа по теме «Подобные треугольники. Первый признак подобия треугольников»</b>		
37	<i>Признаки подобия.</i>		
38	<i>Признаки подобия.</i>		
39	<i>Признаки подобия.</i>		
40	<i>Признаки подобия.</i>		
41	<i>Подобие треугольников</i>		
42	<b>Контрольная работа по теме «Подобие треугольников»</b>		
<b>Глава 3. Решение прямоугольных треугольников.( 14 часов)</b>			
43	<i>Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике.</i>		
44	<i>Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике.</i>		
45	<i>Теорема Пифагора.</i>		
46	<i>Теорема Пифагора.</i>		
47	<i>Теорема Пифагора.</i>		
48	<i>Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике.</i>		
49	<i>Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника.</i>		
50	<i>Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.</i>		
51	<i>Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.</i>		
52	<i>Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.</i>		

53	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.		
54	Решение прямоугольных треугольников.		
55	Решение прямоугольных треугольников.		
56	<b>Контрольная работа по теме «Решение прямоугольных треугольников»</b>		
<b>Многоугольники. Площадь многоугольника. ( 10 часов)</b>			
57	Многоугольники.		
58	Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах.		
59	Измерение площадей. Единицы измерения площади.		
60	Площадь параллелограмма.		
61	Площадь треугольника.		
62	Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов.		
63	Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов.		
64	Площадь трапеции.		
65	Площадь многоугольника.		
66	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Площадь многоугольника».</b>		
<b>Итоговое повторение. (4 часа)</b>			
67	Четырехугольники.		
68	Подобие треугольников.		
69	Многоугольники. Площадь многоугольника.		
70	Резерв		

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ  
8 КЛАСС  
(ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ)**

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
	<b>Повторение за курс 7 класса ( 8часов)</b>			
1.	Степень с натуральным показателем.	1		
2.	Одночлены. Многочлены. Действия с одночленами и многочленами.	1		
3.	Формулы сокращенного умножения.	1		
4.	Разложение многочлена на множители.	1		
5.	Линейное уравнение с одной переменной.	1		
6.	Функции. Способы задания функции.	1		
7.	Системы линейных уравнений с двумя переменными.	1		
8.	<b>Входная контрольная работа № 1.</b>	1		
	<b>Глава 1. Рациональные выражения.( 39часов)</b>			
9-10.	Рациональные дроби.	2		
11-12	Основное свойство рациональной дроби. Сокращение рациональных дробей.	2		
13-14	Основное свойство рациональной дроби. Приведение рациональных дробей к общему знаменателю.	2		
15-16	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.	2		
17-19	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями.	3		
20	Обобщение по теме «Рациональные дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей».	1		
21	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Рациональные дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей».</b>	1		
22-23	Умножение и деление рациональных дробей.	2		
24-25	Возведение рациональной дроби в степень.	2		
26-27	Тождественные преобразования рациональных выражений.	2		
28-29	Упрощение рациональных выражений.	2		
30-31	Доказательство тождеств.	2		
32	Обобщение по теме «Тождественные преобразования рациональных выражений».	1		
33	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Тождественные преобразования рациональных выражений».</b>	1		
34	Рациональные уравнения.	2		
35-36	Рациональные уравнения. Равносильные уравнения.	2		
37-38	Степень с целым отрицательным показателем.	2		
39-40	Стандартный вид числа.	2		
41-42	Свойства степени с целым показателем.	2		
43-44	Функция $y=k/x$ и её график.	2		
45	Построение графика функции $y = k/x$	1		



46	Обобщение по теме «Рациональные уравнения. Степень с целым отрицательным показателем Функция $y=k/x$ и её график.»	1		
47	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Рациональные уравнения. Степень с целым отрицательным показателем Функция <math>y=k/x</math> и её график.»</b>	1		
	<b>Глава 2. Квадратные корни. Действительные числа. (25 часов)</b>			
48-49	Функция $y = x^2$ и её график.	2		
50-51	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.	2		
52-53	Множество и его элементы.	2		
54	Подмножество. Операции над множествами.	1		
55-56	Числовые множества.	2		
57-58	Свойства арифметического квадратного корня.	2		
59-60	Свойства арифметического квадратного корня. Нахождение значения выражения.	2		
61	Обобщение по теме «Функция $y = x^2$ и её график. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня».	1		
62	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Функция <math>y = x^2</math> и её график. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня».</b>	1		
63-64	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.	2		
65	Вынесение множителя из под знака корня.	1		
66	Внесение множителя под знак корня.	1		
67-68	Упрощение выражений, содержащих арифметический квадратный корень.	2		
69-70	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график.	2		
71	Обобщение по теме «Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график»	1		
72	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни. Функция <math>y = \sqrt{x}</math> и её график»</b>	1		
	<b>Глава 3. Квадратные уравнения. (28 часов)</b>			
73.	Квадратные уравнения	1		
74-75	Решение неполных квадратных уравнений.	2		
76-77	Формула корней квадратного уравнения.	2		
78-79	Решение квадратных уравнений.	2		
80-81	Теорема Виета.	2		
82	Обобщение по теме «Квадратные уравнения»	1		
83	<b>Контрольная работа №7 по теме «Квадратные уравнения»</b>	1		
84	Квадратный трехчлен.	1		
85-86	Разложение квадратного трехчлена на множители.	2		
87-88	Сокращение рациональных дробей.	2		
89-90	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.	2		

91-92	Решение биквадратных уравнений	2		
93-94	Решение рациональных уравнений.	2		
95-97	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.	3		
98-99	Обобщение по теме «Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям»	2		
100	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Квадратный трехчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям»</b>	1		
	<b>Итоговое повторение. (5 часов)</b>			
101	Рациональные дроби.	1		
102	Тождественные преобразования рациональных выражений.	1		
103	Функции $y=k/x$ , $y = \sqrt{x}$ , $y = x^2$ и их графики.	1		
104	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.	1		
105	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.	1		

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ  
8 КЛАСС**

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
	<b>Повторение за курс 7 класса ( 3 часа)</b>			
1.	Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Треугольники.	1		
2.	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника.	1		
3.	Окружность и круг.	1		
	<b>Глава 1. Четырехугольники. ( 23 часа)</b>			
4-5	Четырехугольник и его элементы.	2		
6-7	Параллелограмм. Свойства параллелограмма.	2		
8-9	Признаки параллелограмма	2		
10-11	Прямоугольник.	2		
12-13	Ромб.	2		
14	Квадрат.	1		
15.	Решение задач по теме «Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат»	1		
16	<b>Контрольная работа №1 по теме «Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат»</b>	1		
17-18	Средняя линия треугольника.	2		
19-20	Трапеция.	2		
21-22	Центральные и вписанные углы.	2		
23-24	Описанная и вписанная окружности четырехугольника.	2		
25	Обобщение по теме «Трапеция. Средняя линия треугольника. Описанная и вписанная окружности четырехугольника»	1		
26	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Четырехугольники»</b>	1		
	<b>Глава 2. Подобие треугольников. (16 часов.)</b>			
27-28	Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках.	2		
29-30	Свойство медианы и биссектрисы треугольника.	2		
31-32	Подобные треугольники.	2		
33-34	Первый признак подобия треугольников.	2		
35	Решение задач по теме «Первый признак подобия треугольников»	1		
36	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Подобные треугольники. Первый признак подобия треугольников»</b>	1		
37	Второй признак подобия треугольников.	1		
38	Третий признак подобия треугольников.	1		

39-40	Решение задач по теме «Второй и третий признаки подобия треугольников»	2		
41	Обобщение по теме «Подобие треугольников»	1		
42	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Подобие треугольников»</b>	1		
	<b>Глава 3. Решение прямоугольных треугольников. ( 14 часов)</b>			
43-44	Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.	2		
45-46	Теорема Пифагора.	2		
47-48	Решение задач по теме «Метрические отношения в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора»	2		
49-50	Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника.	2		
51-52	Значения синуса, косинуса, тангенса, котангенса для углов $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ .	2		
53-54	Решение прямоугольных треугольников.	2		
55	Обобщение по теме «Решение прямоугольных треугольников»	1		
56	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Решение прямоугольных треугольников»</b>	1		
	<b>Глава 4. Многоугольники. Площадь многоугольника. ( 10 часов)</b>			
57	Многоугольники.	1		
58	Понятие площади многоугольника. Площадь прямоугольника.	1		
59-60	Площадь параллелограмма.	2		
61-62	Площадь треугольника.	2		
63-64	Площадь трапеции.	2		
65	Обобщение по теме «Площадь многоугольника.»	1		
66	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Площадь многоугольника.»</b>	1		
	<b>Итоговое повторение. (4 часа)</b>			
67	Четырехугольники. Решение задач.	1		
68	Подобие треугольников. Решение прямоугольных треугольников.	1		
69	Многоугольники. Площадь многоугольника.	1		
70	Обобщение за курс 8 класса	1		

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АЛГЕБРЕ 9 КЛАСС

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
<b>Повторение за курс 8 класса (11 часов)</b>				
1	Рациональные дроби.	1		
2	Тождественные преобразования рациональных выражений.	1		
3	Функции $y=k/x$ , $y = \sqrt{x}$ , $y = x^2$ и их графики.	1		
4	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.	1		
5	<i>Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения. Область допустимых значений переменных.</i>	1		
6	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.			
7	Квадратные уравнения.	1		
8	Решение рациональных уравнений.	1		
9	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.	1		
10	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций.	1		
11	<b>Тренировочная работа № 1</b>	1	03.10	
<b>Глава 1. Неравенства (26 часов)</b>				
12	Числовые неравенства. Строгие и нестрогие неравенства. Среднее геометрическое чисел $a$ и $b$ .	1		
13	Числовые неравенства. Строгие и нестрогие неравенства. Среднее геометрическое чисел $a$ и $b$ .	1		
14	Числовые неравенства.	1		
15	Числовые неравенства. Доказательство числовых неравенств.	1		
16	<i>Область определения неравенства (область допустимых значений переменных)</i>	1		
17	Основные свойства числовых неравенств.	1		
18	Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных	1		
19	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения.	1		
20	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения.	1		

21	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения.	1		
22	Неравенства с одной переменной.	1		
23	Неравенства с одной переменной.	1		
24	Числовые промежутки.	1		
25	Числовые промежутки.	1		
26	Решение линейных неравенств.	1		
27	Решение линейных неравенств.	1		
28	Решение линейных неравенств.	1		
29	Решение линейных неравенств.	1		
30	Числовые неравенства. Неравенства с одной переменной.	1		
31	<b>Контрольная работа по теме «Числовые неравенства. Неравенства с одной переменной».</b>	1		
32	Системы неравенств. Запись решения системы неравенств.	1		
33	Изображение решения системы неравенств на числовой прямой.	1		
34	Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных.	1		
35	Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных.	1		
36	Системы неравенств с одной переменной.	1		
37	Системы линейных неравенств с одной переменной.	1		
<b>Глава 2. Квадратичная функция. (39 часов)</b>				
38	Декартовы координаты на плоскости. Формирование представления о метапредметном понятии «Координаты».	1		
39	Область определения и область значения функции.	1		
40	Область определения и область значения функции.	1		
41	Построение графика функции.	1		
42	Свойства функции.	1		
43	Свойства функции.	1		
44	Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции.	1		
45	Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции.	1		
46	Преобразование графика функции $y = f(x)$ . для построения графика $y = kf(x)$ .	1		
47	Преобразование графика функции $y = f(x)$ . для построения графика $y = kf(x)$ .	1		
48	Преобразование графика функции $y = f(x)$ . для построения графика $y = kf(x)$ .	1		

49	Преобразование графика функции $y = f(x)$ . для построения графика $y = af(kx+b) + c$ .	1		
50	Преобразование графика функции $y = f(x)$ . для построения графика $y = af(kx+b) + c$ .	1		
51	Преобразование графика функции $y = f(x)$ . для построения графика $y = af(kx+b) + c$ .	1		
52	Преобразование графика функции $y = f(x)$ . для построения графика $y = af(kx+b) + c$ .	1		
53	Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, <i>четность/нечетность</i> , промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	1		
54	Исследование функции по ее графику. <i>Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.</i>	1		
55	Квадратичная функция. Координаты вершины параболы. Ось симметрии.	1		
56	Квадратичная функция. Координаты вершины параболы. Ось симметрии.	1		
57	<i>Построение графика квадратичной функции по точкам.</i>	1		
58	Нахождение нулей квадратичной функции, множества значения, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.	1		
59	Преобразование графика функции $y = f(x)$ . для построения графика $y = af(kx+b) + c$ .	1		
60	<b>Контрольная работа по теме «График функции».</b>	1		
61	Квадратное неравенство и его решения. <i>Запись решения квадратного неравенства.</i>	1		
62	<i>Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов.</i>	1		
63	Квадратное неравенство и его решения.	1		
64	Решение квадратных неравенств. Метод интервалов.	1		
65	Решение квадратных неравенств. Метод интервалов.	1		
66	Решение квадратных неравенств. Метод интервалов.	1		
67	Решение квадратных неравенств. Метод интервалов.	1		
68	Системы уравнений с двумя переменными.	1		
69	Изображение системы неравенств на числовой прямой.	1		

70	Системы уравнений с двумя переменными. Метод подстановки.	1		
71	Системы уравнений с двумя переменными. Метод подстановки.	1		
72	Системы уравнений с двумя переменными. Метод сложения.	1		
73	Системы уравнений с двумя переменными. Метод сложения.	1		
74	Системы уравнений с двумя переменными. Метод замены переменных.	1		
75	Обобщение по теме «Квадратные неравенства. Системы уравнений с двумя переменными»	1		
76	<b>Контрольная работа по теме «Квадратные неравенства. Системы уравнений с двумя переменными»</b>	1		
<b>Глава 3. Статистика и теория вероятностей (27 часов)</b>				
77	Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.	1		
78	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.	1		
79	Решение задач на проценты и доли.	1		
80	Решение логических задач.	1		
81	<i>Решение логических задач с помощью графов, таблиц.</i>	1		
82	Абсолютная и относительная погрешности.	1		
83	Основные правила комбинаторики.	1		
84	<i>Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний.</i>	1		
85	<i>Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий.</i>	1		
86	<i>Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул.</i>	1		
87	<i>Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.</i>	1		
88	<i>Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин.</i>	1		
89	<i>Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.</i>	1		



90	<i>Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей</i>	1		
91	<i>. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</i>	1		
92	Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы).	1		
93	Вероятности элементарных событий.	1		
94	События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события.	1		
95	Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями.	1		
96	Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. <i>Представление событий с помощью диаграмм Эйлера.</i>	1		
97	<i>Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей.</i>	1		
98	<i>Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Представление о независимых событиях в жизни.</i>	1		
99	<i>Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания.</i>	1		
100	Общегородское репетиционное тестирование.	1	09.04. 20	
101	Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения.	1		
102	Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. <i>Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.</i>	1		
103	<b>Контрольная работа по теме «Статистика и теория вероятностей».</b>	1		
<b>Глава 4. Числовые последовательности. (24 часа)</b>				
104	Числовая последовательность.	1		
105	Примеры числовых последовательностей.	1		
106	Бесконечные последовательности.	1		
107	Арифметическая прогрессия и ее свойства.	1		
108	Арифметическая прогрессия и ее свойства.	1		
109	Формула общего члена арифметической прогрессии.	1		
110	Формула общего члена арифметической прогрессии.	1		

111	Формула общего члена арифметической прогрессии.	1		
112	Арифметическая прогрессия и ее свойства.	1		
113	Арифметическая прогрессия и ее свойства.	1		
114	Арифметическая прогрессия и ее свойства.	1		
115	Арифметическая прогрессия и ее свойства.	1		
116	Геометрическая прогрессия.	1		
117	Формула общего члена геометрической прогрессии.	1		
118	Формула общего члена геометрической прогрессии.			
119	Геометрическая прогрессия.			
120	Геометрическая прогрессия.	1		
121	<i>Процентные расчеты. Формула сложных процентов.</i>	2		
122	<i>Сходящаяся геометрическая прогрессия.</i>			
123	Геометрическая прогрессия.	3		
124	Геометрическая прогрессия.			
125	Числовые последовательности.			
126	Числовые последовательности.	1		
127	<b>Контрольная работа по теме «Числовые последовательности».</b>	1		
	<b>Итоговое повторение. (13 часов)</b>			
128	Числа. Действия над рациональными числами.	1		
129	Понятие уравнения и корня уравнения. <i>Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).</i>	1		
130	Целые выражения. Стандартный вид числа.	1		
131	Степень с целым показателем.	1		
132	Преобразование дробно-линейных выражений. Формулы сокращенного умножения.	1		
133	<b>Итоговая контрольная работа № 7.</b>	1		
134	Неравенства.	1		
135	Графики функций.	1		
136	Числовые последовательности	1		
137	Резерв.			
138	Резерв.			
139	Резерв.			
140	Резерв.			

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ГЕОМЕТРИИ 9 КЛАСС

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата	
			По плану	фактическая
	<b>Повторение за курс 8 класса (2 часа)</b>			
1	Четырехугольники.	1		
2	Площади многоугольников.	1		
<b>Решение треугольников (15 часов)</b>				
3	Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике.	1		
4	<i>Тригонометрические функции тупого угла.</i>	1		
5	Теорема косинусов.	1		
6	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	1		
7	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	1		
8	Теорема синусов.	1		
9	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	1		
10	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	1		
11	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	1		
12	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений.	1		
13	Обобщение по теме «Решение треугольников»	1		
14	<b>Контрольная работа по теме «Решение треугольников»</b>	1		
15	Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов.	1		
16	Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов.	1		
17	Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов.	1		
<b>Глава 2. Правильные многоугольники.(10 часов)</b>				
18	Правильные многоугольники.	1		

19	Правильные многоугольники.	1		
20	Вписанные и описанные окружности для треугольников, <i>четырёхугольников, правильных многоугольников.</i>	1		
21	Вписанные и описанные окружности для треугольников, <i>четырёхугольников, правильных многоугольников.</i>	1		
22	Формулы длины окружности и площади круга.	1		
23	Формулы длины окружности и площади круга.	1		
24	Площадь круга. Площадь сектора.	1		
25	Правильные многоугольники.	1		
26	Правильные многоугольники.	1		
27	<b>Контрольная работа по теме «Правильные многоугольники»</b>	1		
<b>Глава 3. Декартовы координаты. (11 часов)</b>				
28	Расстояние между двумя точками с заданными координатами. Координаты середины отрезка.	1		
29	Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.	1		
30	Уравнение фигуры. Уравнение окружности.	1		
31	Уравнение окружности.	1		
32	Уравнение окружности.	1		
33	Уравнение прямой.	1		
34	Уравнение прямой.	1		
35	Угловой коэффициент прямой.	1		
36	Правильные многоугольники.	1		
37	Правильные многоугольники.	1		
38	<b>Контрольная работа по теме «Правильные многоугольники».</b>	1		
<b>Глава 4. Векторы. (13 часов)</b>				
39	Основные понятия.	1		
40	<i>Координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.</i>	1		
41	Координаты вектора.	1		
42	<i>Расстояние между точками. Координаты середины отрезка.</i>	1		
43	Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, <i>разложение вектора на составляющие.</i>	1		
44	Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, <i>разложение вектора на составляющие.</i>	1		

45	<i>Скалярное произведение.</i>			
46	<i>Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.</i>	1		
47	<i>Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.</i>	1		
48	<i>Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.</i>	1		
49	<i>Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.</i>	1		
50	Векторы.	1		
51	<b>Контрольная работа по теме «Векторы»</b>	1		
<b>Глава 5. Геометрические преобразования. (10 часов).</b>				
52	Понятие преобразования.	1		
53	Представление о метапредметном понятии «преобразование».	1		
54	<i>Подобие.</i>	1		
55	<b>Движения</b>	1		
56	Осевая и центральная симметрия,	1		
57	<i>Поворот и параллельный перенос, гомотетия.</i>	1		
58	<i>Комбинации движений на плоскости и их свойства.</i>	1		
59	<i>Комбинации движений на плоскости и их свойства.</i>	1		
60	<i>Комбинации движений на плоскости и их свойства.</i>	1		
61	<b>Контрольная работа по теме «Геометрические преобразования».</b>	1		
<b>Глава 6. Начальные сведения по стереометрии. (4 часа)</b>				
62	<i>Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней.</i>	1		
63	Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, их элементах и простейших свойствах.	1		
64	Первичные представления о сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.	1		
65	Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.	1		
<b>Итоговое повторение (5 часов)</b>				
66	Треугольники.	1		
67	Сравнение и вычисление площадей.	1		
68	Четырехугольники.	1		
69	Окружность.	1		
70	Резерв.	1		

## Оценочные материалы за 7 класс

### Пояснительная записка

Контрольно-измерительный материал для промежуточной аттестации (повторной) по алгебре и геометрии для учащихся 7 класса работа составлен в соответствии с действующей программой по математике на основе ФГОС ООО и охватывает материал, включенный в учебно-методический комплект А.Г.Мерзляка по математике.

Работа содержит 2 модуля по предметам Алгебра и Геометрия. Модуль «Алгебра» включает в себя 6 заданий базового уровня сложности и 2 задания повышенного уровня. Модуль «Геометрия» включает в себя 6 заданий базового уровня сложности и 2 задания повышенного уровня сложности. Работа представлена в двух вариантах. На выполнение всей работы отводится 60 минут.

Работа выполняется на листах в клетку с печатью МБОУ СШ № 37 г. Липецка.

**Таблица количества баллов за выполнение задания**

Максимальное количество баллов за 1 задание			Количество баллов за работу в целом
Модуль «Алгебра» Базовый уровень	Модуль «Алгебра» Повышенный уровень		
задания 1-6	задание 7	задание 8	
1 балл	2 балла	2 балла	

Максимальное количество баллов за 1 задание			Количество баллов за работу в целом
Модуль «Геометрия» Базовый уровень	Модуль «Геометрия» Повышенный уровень		
задания 1-6	задание 7	задание 8	
1 балл	2 балла	2 балла	

**Перечень элементов содержания, проверяемых на промежуточной (годовой) аттестации по модулю «Алгебра»**

<b>№ задания</b>	<b>Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы</b>
A1.	Арифметические действия с рациональными числами
A2.	Линейное уравнение
A3.	Преобразование алгебраических выражений
A4.	Свойства степени
A5.	Линейная функция и ее график
A6.	Действия с многочленами.
A7.	Системы уравнений
A8.	Решение текстовых задач алгебраическим способом

**Перечень элементов содержания, проверяемых на промежуточной (годовой) аттестации по модулю «Геометрия»**

<b>№ задания</b>	<b>Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы</b>
Г1.	Простейшие геометрические фигуры и их свойства
Г2.	Треугольники. Сумма углов в треугольнике.
Г3.	Треугольники. Прямоугольный треугольник. Свойство прямоугольного треугольника.
Г4.	Треугольники. Свойства равнобедренного треугольника.
Г5.	Треугольники. Периметр равнобедренного треугольника.
Г6.	Геометрия. Определения, теоремы курса геометрии 7 класса.
Г7.	Параллельные прямые
Г8.	Треугольники

Кодификатор проверяемых требований к уровню подготовки.

<b>Код</b>	<b>Требования (умения), проверяемые заданиями.</b>
<b>A1</b>	Уметь выполнять вычисления и преобразования.

A2	Уметь решать линейные уравнения.
A3	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений.
A4	Уметь выполнять основные действия со степенями с натуральными показателями.
A5	Уметь строить график линейной функции. Определять значение функции по значению аргумента.
A6	Уметь выполнять разложение многочленов на множители.
A7	Уметь решать системы линейных уравнений.
A8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели.
Г1.	Уметь находить периметр и площадь простейших геометрических фигур.
Г2.	Применять свойства прямоугольного треугольника к решению простейших геометрических задач.
Г3.	Применять теорему о сумме углов треугольника к решению простейших геометрических задач.
Г4.	Применять свойства равнобедренного треугольника к решению геометрических задач.
Г5.	Применять свойства равнобедренного треугольника к решению геометрических задач.
Г6.	Уметь оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения
Г7.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами.
Г8.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами.

Таблица перевода тестовых баллов в школьные оценки

Тестовый балл	Школьная оценка
1-2	«2»
3-5	«3»
6-8	«4»
9-10	«5»

Ответы: ДЕМОВАРИАНТ Модуль «Алгебра»

	1	2	3	4	5	6	7	8
ДЕМО вариант	-23,4	2	$3a^2+9$	$x^2; x$	Да, график проходит через точку А	$6ax^2(1-2x)$	$(3;-1)$	5

Ответы: ДЕМОВАРИАНТ Модуль «Геометрия»

	1	2	3	4	5	6	7	8
--	---	---	---	---	---	---	---	---



ДЕМО вариант	10	80	30 <sup>0</sup>	22 <sup>0</sup> , 22 <sup>0</sup> , 136 <sup>0</sup>	50см	1,4	36см, 36 см, 32см.	Док- во
-----------------	----	----	-----------------	---	------	-----	-----------------------	------------

#### Используемые источники:

1. Алгебра 7 : методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М. :Вентана-Граф, 2017.
2. Алгебра 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М. :Вентана-Граф, 2018.
3. Геометрия 7 класс, учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М. :Вентана-Граф, 2018.
4. [https://math7-vpr.sdangia.ru/prob\\_catalog](https://math7-vpr.sdangia.ru/prob_catalog)
5. <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>

#### Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы промежуточной аттестации по математике отводится 60 минут.

Решения и ответы к заданиям 1 – 8 записываются на листах в клетку с печатью МБОУ СШ № 37 г. Липецка.

Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер.

Сначала выполняйте задания части 1. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

Правильный ответ в зависимости от сложности каждого задания оценивается баллами. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов. Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются.

**Желаем успеха!**

A1. Вычислите:  $a) \left(\frac{4}{9} - 3\frac{1}{15}\right) * 9$

A2. Решите уравнение:  $5(2+1,5x)-0,5x=24$

A3. Упростите выражение:  $2a(a-3) + (a+3)^2$

A4. Представьте выражение в виде степени с основанием  $x$ :

$a) (x^2)^3 : x^4;$                        $б) (x^2 * x^3) : x^4$

A5. Постройте график функции  $y=2x-3$  и определите, проходит ли график данной функции через точку  $A(0;-3)$

A6. Разложите многочлен на множители:  $6ax^2-12ax^3$

A7. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x - 2y = 5 \\ 3x + 2y = 7 \end{cases}$$

A8. В воскресенье друзья отправились на лодке от причала, предполагая вернуться назад через 4 часа. Перед возвращением они хотят побыть на берегу 2 часа 30 минут. На какое наибольшее расстояние они могут отплыть, если скорость течения реки равна 2,5 км/ч, а собственная скорость лодки 7,5 км/ч.

Г1. Точка  $K$  – середина отрезка  $MN$ , точка  $E$  – середина отрезка  $KN$ ,  $EN=5$  см.

Найдите длину отрезка  $MK$ .

Г2. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ , угол  $B$  равен  $30^\circ$ , длина стороны  $AC$  равна  $40$  см. Найдите длину стороны  $AB$ .

Г3. Один из острых углов прямоугольного треугольника в  $2$  раза больше другого острого угла. Найдите меньший из углов.

Г4. Один из внешних углов равнобедренного треугольника  $ABC$  равен  $44^\circ$ . Найдите углы равнобедренного треугольника  $ABC$ .

Г5. Найдите периметр равнобедренного треугольника, если его боковая сторона равна  $20$  см и она больше основания треугольника в два раза.

Г6. Какие из следующих утверждений верны? В ответ запишите номера выбранных утверждений.

- 1) Все радиусы окружности равны.
- 2) Биссектриса угла делит сторону пополам.
- 3) Смежные углы равны.
- 4) Если две стороны и угол между ними одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.

Г7. Боковая сторона равнобедренного треугольника делится точкой касания вписанной окружности в отношении  $4 : 5$ , считая от вершины угла при основании треугольника. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен  $104$  см.

Г8. На основании  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  отметили точку  $M$ , а на стороне  $AB$  — точку  $K$  такие, что  $BK = KM$  и  $KM \parallel BC$ . Докажите, что  $AM = MC$ .

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ, 8 КЛАСС

Фамилия, имя, отчество в именительном падеже

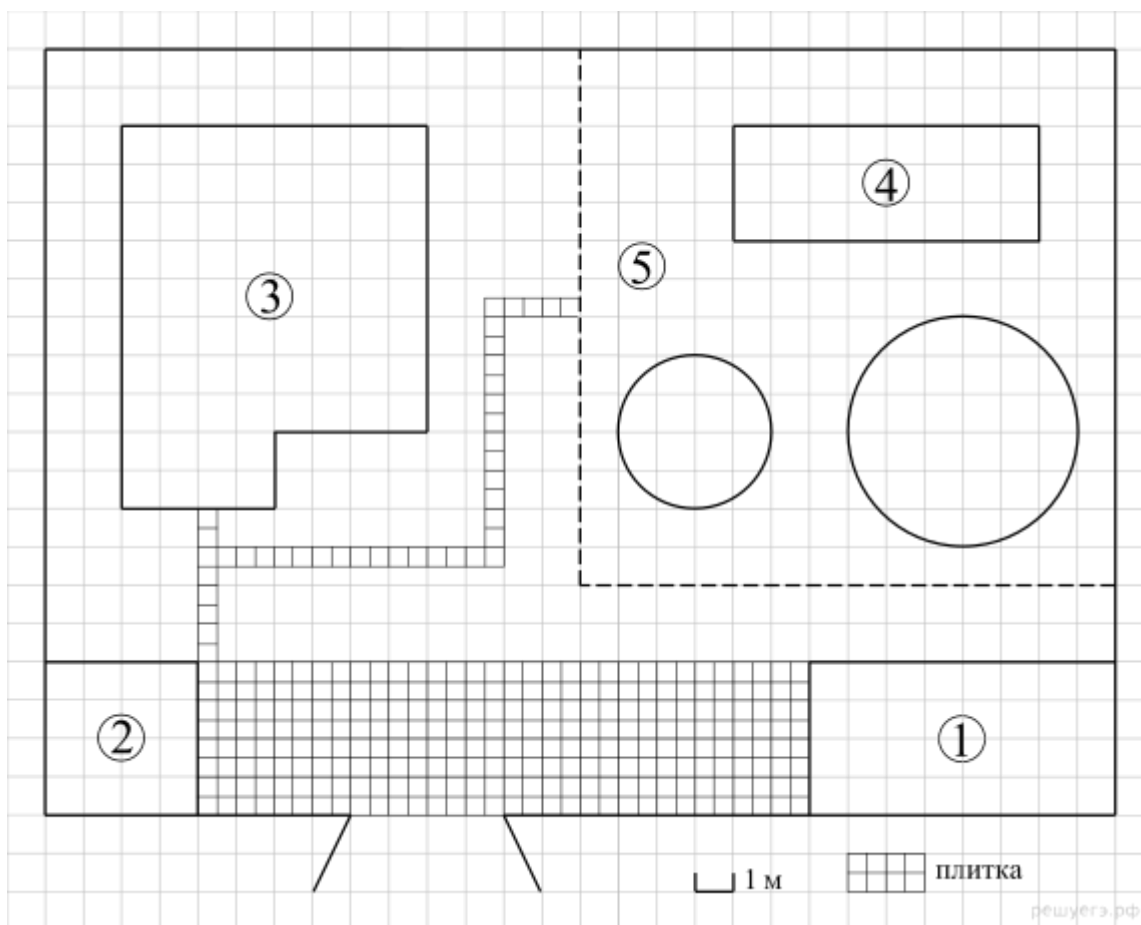
учащийся 8 \_\_\_\_ класса

ДЕМО вариант

## Часть 1

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

<b>Объекты</b>	жилой дом	теплица	гараж	сарай
<b>Цифры</b>				



На плане изображено домохозяйство по адресу с. Кондратьево, 2-й Прудовой пер, д. 7 (сторона каждой клетки на плане равна 1 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляется через единственные ворота.

При входе на участок слева от ворот находится сарай, а справа гараж. Площадь, занятая сараем, равна 16 кв. м. Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и сарая, на участке имеются теплица и две круглые клумбы, расположенные на территории огорода (огород отмечен на плане цифрой 5). Все дорожки внутри участка имеют ширину 0,5 м и вымощены тротуарной плиткой размером 0,5 м × 0,5 м. Между сараем и гаражом имеется площадка, вымощенная той же плиткой.

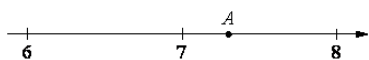
2. Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 5 штук. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом?

3. Вычислите примерно площадь, которую занимают две клумбы вместе. Число  $\pi$  возьмите равным 3,14. Ответ запишите в квадратных метрах.

4. Найдите значение выражения:  $(\frac{19}{25} - \frac{7}{13}) * \frac{13}{12}$

Ответ \_\_\_\_\_

5. Одно из чисел  $\sqrt{41}$ ,  $\sqrt{48}$ ,  $\sqrt{53}$ ,  $\sqrt{63}$  отмечено на прямой точкой А.



Какое это число?

1.  $\sqrt{41}$     2.  $\sqrt{48}$     3.  $\sqrt{53}$     4.  $\sqrt{63}$

6. Какое из чисел  $\sqrt{0,0036}$ ;  $\sqrt{360}$ ;  $\sqrt{0,0036}$  является числом иррациональным?

В ответе укажите номер выбранного числа

1)  $\sqrt{0,0036}$  2)  $\sqrt{360}$  3)  $\sqrt{0,0036}$  4) все эти числа

Ответ \_\_\_\_\_

7. Решите уравнение  $x^2+x - 56=0$ . Если уравнение имеет несколько корней, то в ответ запишите больший корень.

Ответ \_\_\_\_\_

8. Установите соответствие между функциями и графиками функций, в ответ запишите получившиеся трехзначное число.

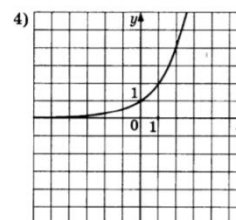
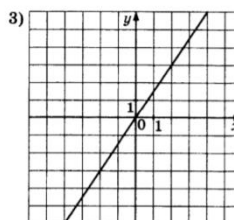
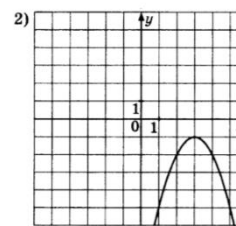
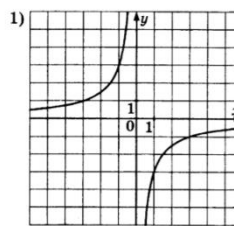
ФУНКЦИИ

А.  $y = \frac{3x}{2}$

Б.  $y = -x^2 + 6x - 10$

В.  $y = -\frac{3}{x}$

ГРАФИКИ



9. Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $3 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $45 \text{ м/с}^2$ .

10.

В магазине канцтоваров продаётся 264 ручки: 38 красных, 30 зелёных, 8 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или чёрной.

11. Разложите на множители трехчлен:  $3x^2 - 2x - 1$

Модуль «Геометрия»

12. Катеты прямоугольного треугольника равны 18 и 24. Найдите гипотенузу этого треугольника.

Ответ \_\_\_\_\_

13. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O. Найдите градусную меру угла C треугольника AOC, если угол ACB равен  $47^\circ$ .

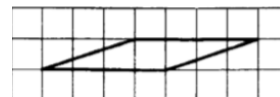


Ответ \_\_\_\_\_

14. Найдите меньшую диагональ ромба, стороны которого равны 24, а острый угол равен  $60^\circ$ .

Ответ \_\_\_\_\_

15. На клетчатой бумаге изображен параллелограмм. Найдите его площадь



Ответ \_\_\_\_\_

18. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Любые два диаметра окружности пересекаются.
- 2) Две прямые перпендикулярные третьей прямой перпендикулярны.
- 3) Треугольника со сторонами 1,2,4 не существует.

Ответ \_\_\_\_\_

#### Вторая часть

19. Решите уравнение

$$x^2 - 3x + \sqrt{3-x} = \sqrt{3-x} + 10.$$

Решение:

20. Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 200 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

Решение (если не хватает места, то можно использовать обратную сторону листа)

21. Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает сторону  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $P$  соответственно. Найдите  $BP$ , если  $MP = 22$ ,  $AC = 55$ ,  $PC = 36$ .



22. Биссектрисы углов  $B$  и  $C$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке  $M$ , лежащей на стороне  $AD$ . Докажите, что  $M$  – середина – середина  $AD$ .

# КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО АЛГЕБРЕ 9 КЛАСС

## Контрольная работа №1

### *по теме «Неравенства»*

#### 1 вариант

1. Докажите неравенство  $(a - 4)^2 > a(a - 8)$

2. Известно, что  $3 < m < 6$  и  $4 < n < 5$ .

Оцените значение выражения:

1)  $3m + n$ ; 2)  $mn$ ; 3)  $m - n$ .

3. Решите неравенство:

1)  $-2x > 8$       2)  $6 + x > 3 - 2x$

4. Решите систему неравенств:

1)  $\begin{cases} 5x - 20 < 0, \\ 3x + 18 > 0; \end{cases}$       2)  $\begin{cases} 2x + 40 > 30, \\ 21 - 4x < 5. \end{cases}$

5. Найдите множество решений неравенства:

1)  $\frac{2x}{3} - \frac{x-1}{6} + \frac{x+2}{2} \geq 0$ ; 2)  $4x + 3 > 2(3x - 4) - 2x$

6. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 5x - 1 > 2x + 4, \\ x(x - 6) - (x + 2)(x - 3) \geq x - 30. \end{cases}$$

7. При каких значениях переменной имеет смысл выражение:  $\sqrt{2x + 5} + \frac{4}{\sqrt{7-x}}$ ?

8. Докажите неравенство:

$$26a^2 + 10ab + b^2 + 2a + 4 > 0.$$

## Контрольная работа №1

### *по теме «Неравенства»*

#### 2 вариант

1. Докажите неравенство  $(x - 2)^2 > x(x - 4)$

2. Известно, что  $2 < a < 7$  и  $3 < b < 9$ .

Оцените значение выражения:

1)  $a + 2b$ ; 2)  $ab$ ; 3)  $a - b$ .

3. Решите неравенство:

1)  $-3x < 9$ ;      2)  $4 + x < 9 - 4x$

4. Решите систему неравенств:

$$1) \begin{cases} 7x - 21 < 0, \\ 5x + 10 > 0; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 12 < -3, \\ 11 - 5x > 26. \end{cases}$$

5. Найдите множество решений неравенства:

$$1) \frac{x}{4} - \frac{2x - 1}{6} + \frac{x - 5}{2} \leq 0; \quad 2) 6x + 5 < 2(x - 7) + 4x$$

6. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} (x + 1)^2 - x(x - 1) \leq 5 + x, \\ 4x + 3 > x - 4. \end{cases}$$

7. При каких значениях переменной имеет смысл выражение:  $\sqrt{3x + 11} + \frac{5}{\sqrt{4-x}}$ ?

8. Докажите неравенство:

$$4x^2 - 4xy + 2y^2 + 12y + 37 > 0.$$

Контрольная работа №1

*по теме «Неравенства»*

3 вариант

1. Докажите неравенство  $(b - 3)^2 > b(b - 6)$

2. Известно, что  $1 < a < 5$  и  $2 < b < 6$ .

Оцените значение выражения:

$$1) 4a + b; \quad 2) ab; \quad 3) a - b.$$

3. Решите неравенство:

$$1) -5x > 15; \quad 2) 3 + x > 7 - x.$$

4. Решите систему неравенств:

$$1) \begin{cases} 4x - 16 < 0, \\ 3x + 12 > 0; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 4x + 11 > 31, \\ 5 - 3x < 17. \end{cases}$$

5. Найдите множество решений неравенства:

$$1) \frac{2x}{5} - \frac{x + 4}{10} + \frac{x - 1}{15} \geq 0; \quad 2) 3x + 12 > 2(4x - 3) - 5x$$

6. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} (x + 2)(x + 3) - x(x + 1) \geq 3x + 3, \\ 5x - 3 < 2x + 1. \end{cases}$$

7. При каких значениях переменной имеет смысл выражение:  $\sqrt{5x + 3} + \frac{1}{\sqrt{6-x}}$ ?

8. Докажите неравенство:

$$m^2 + 37n^2 + 12mn - 8n + 20 > 0.$$

Контрольная работа №1

**по теме «Неравенства»**

4 вариант

1. Докажите неравенство  $(a - 5)^2 > a(a - 10)$

2. Известно, что  $4 < m < 7$  и  $1 < n < 10$ .

Оцените значение выражения:

1)  $m + 5n$ ; 2)  $mn$ ; 3)  $m - n$ .

3. Решите неравенство:

1)  $-4x < 16$ ; 2)  $5 - x < 29 - 7x$

4. Решите систему неравенств:

1)  $\begin{cases} 7x + 14 > 0, \\ 3x - 9 < 0; \end{cases}$  2)  $\begin{cases} 5x - 14 < 16, \\ 9 - 7x > -19. \end{cases}$

5. Найдите множество решений неравенства:

1)  $\frac{3x}{2} - \frac{x-3}{8} + \frac{2x+2}{12} \geq 0$ ; 2)  $5x - 4 > 3(x + 7) + 2x$

6. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} (x + 4)^2 - x(x + 2) > 2x + 11, \\ 6x + 5 \leq 5x + 7. \end{cases}$$

7. При каких значениях переменной имеет смысл выражение:  $\sqrt{6x + 1} + \frac{3}{\sqrt{5-x}}$ ?

8. Докажите неравенство:

$$49b^2 - 14bc + 2c^2 + 16c + 69 > 0.$$

Контрольная работа № 2

**по теме «Функция. Квадратичная функция,  
её график и свойства»**

Вариант 1

1. Функция задана формулой  $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - 2x$ . Найдите:

1)  $f(-6)$  и  $f(2)$ ; 2) нули функции.

2. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{x-4}{x^2-x-6}$

3. Постройте график функции  $f(x) = x^2 - 4x + 3$

Используя график, найдите:

1) область значений функции;

2) промежуток убывания функции;

3) множество решений неравенства  $f(x) > 0$ .

4. Постройте график функции:

1)  $f(x) = \sqrt{x} + 1$ ; 2)  $f(x) = \sqrt{x + 1}$ .

5. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{x - 2} + \frac{7}{x^2 - 16}$$

6. При каких значениях  $b$  и  $c$  вершина параболы

$$y = 2x^2 + bx + c \text{ находится в точке } A(-3; -2)?$$

Контрольная работа № 2  
по теме «Функция. Квадратичная функция,  
её график и свойства»  
Вариант 2

1. Функция задана формулой  $f(x) = \frac{1}{4}x^2 - x$ . Найдите:

1)  $f(-2)$  и  $f(3)$ ; 2) нули функции.

2. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{x+2}{x^2+x-20}$

3. Постройте график функции  $f(x) = x^2 - 2x - 8$

Используя график, найдите:

1) область значений функции;

2) промежуток возрастания функции;

3) множество решений неравенства  $f(x) < 0$ .

4. Постройте график функции:

1)  $f(x) = \sqrt{x} - 2$ ; 2)  $f(x) = \sqrt{x - 2}$ .

5. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{x - 1} + \frac{2}{x^2 - 9}$$

6. При каких значениях  $b$  и  $c$  вершина параболы

$$y = 3x^2 + bx + c \text{ находится в точке } A(-2; 1)?$$

Контрольная работа № 2  
по теме «Функция. Квадратичная функция,  
её график и свойства»

Вариант 3

1. Функция задана формулой  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 3x$ . Найдите:

1)  $f(2)$  и  $f(-3)$ ; 2) нули функции.

2. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{x-5}{x^2+x-6}$

3. Постройте график функции  $f(x) = x^2 - 2x - 3$

Используя график, найдите:

1) область значений функции;

2) промежуток убывания функции;

3) множество решений неравенства  $f(x) < 0$ .

4. Постройте график функции:

1)  $f(x) = \sqrt{x} + 3$ ; 2)  $f(x) = \sqrt{x+3}$ .

5. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{x-3} + \frac{7}{x^2-25}$$

6. При каких значениях  $b$  и  $c$  вершина параболы

$$y = -2x^2 + bx + c \text{ находится в точке } A(2;1)?$$

Контрольная работа № 2  
по теме «Функция. Квадратичная функция,  
её график и свойства»

Вариант 4

1. Функция задана формулой  $f(x) = \frac{1}{5}x^2 - 6x$ . Найдите:

1)  $f(5)$  и  $f(-1)$ ; 2) нули функции.

2. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{x+6}{x^2-3x-4}$

3. Постройте график функции  $f(x) = x^2 - 8x + 7$

Используя график, найдите:

- 1) область значений функции;
- 2) промежуток возрастания функции;
- 3) множество решений неравенства  $f(x) > 0$ .

4. Постройте график функции:

1)  $f(x) = \sqrt{x} + 2$ ;    2)  $f(x) = \sqrt{x + 2}$ .

5. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{x + 3} + \frac{7}{x^2 - 36}$$

6. При каких значениях  $b$  и  $c$  вершина параболы

$y = -4x^2 + bx + c$  находится в точке  $A(3;1)$ ?

### Контрольная работа № 3

*по теме «Решение квадратных неравенств.*

*Системы уравнений с двумя переменными»*

#### Вариант 1

1. Решите неравенство:

1)  $x^2 - 4x - 5 > 0$ ;    3)  $x^2 > 16$   
2)  $3x^2 - 12x \leq 0$ ;    4)  $x^2 - 4x + 4 \leq 0$ .

2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - 5y = 3 \\ xy + 3y = 11. \end{cases}$

3. Найдите область определения функции:

1)  $y = \sqrt{5x - x^2}$ ;    2)  $y = \frac{6}{\sqrt{8+10x-3x^2}}$ .

4. Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = x^2 - 6x, \\ x - y = 6. \end{cases}$

5. Расстояние между двумя сёлами, равное 6 км, велосипедист проезжает на 1 ч быстрее, чем проходит это расстояние пешеход. Найдите скорость каждого из них, если за 2 ч пешеход проходит на 4 км меньше, чем велосипедист проезжает за 1 ч.

6. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x^2 + 12xy + 36y^2 = 16, \\ x - 6y = -8. \end{cases}$

Контрольная работа № 3

*по теме «Решение квадратных неравенств.*

*Системы уравнений с двумя переменными»*

Вариант 2

1. Решите неравенство:

1)  $x^2 + 2x - 3 < 0$ ;    3)  $x^2 < 9$

2)  $2x^2 + 6x \geq 0$ ;    4)  $x^2 - 8x + 16 > 0$ .

2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + 3y = 5 \\ xy + 4y = 6. \end{cases}$

3. Найдите область определения функции:

1)  $y = \sqrt{3x - x^2}$ ;    2)  $y = \frac{4}{\sqrt{4-8x-5x^2}}$ .

4. Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = x^2 + 2x, \\ y - x = 2. \end{cases}$

5. Из двух городов, расстояние между которыми равно 25 км, выехали одновременно навстречу друг другу два велосипедиста и встретились через 1 ч после начала движения. Найдите скорость каждого велосипедиста, если один из них проезжает 30 км на 1 ч быстрее другого.

6. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 4x^2 + 4xy + y^2 = 25, \\ 2x - y = 3. \end{cases}$

Контрольная работа № 3

*по теме «Решение квадратных неравенств.*

*Системы уравнений с двумя переменными»*

Вариант 3

1. Решите неравенство:

1)  $x^2 + 3x - 4 > 0$ ;    3)  $x^2 > 4$



$$2) 4x^2 - 8x \leq 0; \quad 4) x^2 - 10x + 25 \leq 0.$$

2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} y + 2x = 5 \\ 2x - xy = -1. \end{cases}$

3. Найдите область определения функции:

$$1) y = \sqrt{4x - x^2}; \quad 2) y = \frac{5}{\sqrt{5 - 14x - 3x^2}}.$$

4. Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = x^2 + 4x, \\ y - x = 4. \end{cases}$

5. Расстояние между двумя посёлками, равное 12 км,

первый пешеход проходит на 1 ч быстрее второго. Найдите скорость каждого пешехода, если второй пешеход за 2 ч проходит на 2 км больше, чем первый за 1 ч.

6. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 9x^2 - 12xy + 4y^2 = 9, \\ x + 2y = 9. \end{cases}$

### Контрольная работа № 3

*по теме «Решение квадратных неравенств.*

*Системы уравнений с двумя переменными»*

#### Вариант 4

1. Решите неравенство:

$$1) x^2 + 5x - 6 < 0; \quad 3) x^2 > 4$$

$$2) 8x^2 + 24x \geq 0; \quad 4) x^2 - 12x + 36 > 0.$$

2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} y + 2x = 4 \\ xy + 2x = -12. \end{cases}$

3. Найдите область определения функции:

$$1) y = \sqrt{7x - x^2}; \quad 2) y = \frac{11}{\sqrt{9 + 7x - 2x^2}}.$$

4. Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = 4x - x^2, \\ 2x + y = 5. \end{cases}$

5. От двух пристаней, расстояние между которыми равно 50 км, отправились одновременно навстречу друг другу два катера и встретились через 1 ч после начала движения. Найдите скорость каждого катера, если один из них проходит 60 км на 1 ч

быстрее другого.

6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 16x^2 + 8xy + y^2 = 36, \\ 3x - y = 8. \end{cases}$$

### Контрольная работа № 4

#### *по теме «Элементы прикладной математики»*

#### Вариант 1

1. Вкладчик положил в банк 20 000 р. под 6 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?
2. Найдите абсолютную погрешность приближения числа  $\frac{1}{6}$  числом 0,16.
3. Сколько трёхзначных чисел, все цифры которых различны, можно записать с помощью цифр 0, 2, 7 и 8?
4. Найдите среднее значение, моду, медиану и размах совокупности данных: 7, 5, 4, 6, 4, 3, 8, 5, 4, 2.
5. В коробке лежат 20 карточек, пронумерованных числами от 1 до 20. Какова вероятность того, что на карточке, взятой наугад, будет записано число, которое:  
1) кратно числу 4;      2) не кратно ни числу 2, ни числу 5?
6. Имеется два металлических сплава, один из которых содержит 30 % меди, а второй — 70 % меди. Сколько килограммов каждого из них надо взять, чтобы получить 120 кг сплава, содержащего 40 % меди?
7. Цена некоторого товара сначала повысилась на 30 %, а затем снизилась на 20 %. Как и на сколько процентов изменилась цена вследствие этих двух переоценок?
8. В коробке лежат шары, из которых 18 — зелёные, а остальные — жёлтые. Сколько жёлтых шаров в коробке, если вероятность того, что выбранный наугад шар является жёлтым, равна  $\frac{2}{3}$ ?
9. Число 5 составляет от положительного числа  $x$  столько же процентов, сколько число  $x$  составляет от числа 80. Найдите число  $x$ .

### Контрольная работа № 4

#### *по теме «Элементы прикладной математики»*

#### Вариант 2

1. Вкладчик положил в банк 30 000 р. под 8 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?
2. Найдите абсолютную погрешность приближения числа  $\frac{1}{7}$  числом 0,14.

3. Сколько трёхзначных чётных чисел, все цифры которых различны, можно записать с помощью цифр 3, 5, 6 и 7?
4. Найдите среднее значение, моду, медиану и размах совокупности данных: 2, 3, 3, 5, 4, 4, 5, 1, 2, 5.
5. В коробке лежат 20 карточек, пронумерованных числами от 1 до 20. Какова вероятность того, что на карточке, взятой наугад, будет записано число, которое:
  - 1) кратно числу 5;
  - 2) не кратно ни числу 3, ни числу 4?
6. Сколько граммов трёхпроцентного и сколько граммов восьмипроцентного растворов соли надо взять, чтобы получить 260 г пятипроцентного раствора?
7. Цена некоторого товара сначала снизилась на 20 %, а затем повысилась на 10 %. Как и на сколько процентов изменилась цена вследствие этих двух переоценок?
8. В коробке лежат шары, из которых 24 — чёрные, а остальные — белые. Сколько белых шаров в коробке, если вероятность того, что выбранный наугад шар является белым, равна  $\frac{3}{7}$ ?
9. Число 4 составляет от положительного числа  $x$  столько же процентов, сколько число  $x$  составляет от числа 25. Найдите число  $x$ .

### Контрольная работа № 4

#### *по теме «Элементы прикладной математики»*

#### Вариант 3

1. Вкладчик положил в банк 80 000 р. под 5 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?
2. Найдите абсолютную погрешность приближения числа  $\frac{5}{6}$  числом 0,84.
3. Сколько трёхзначных нечётных чисел, все цифры которых различны, можно записать с помощью цифр 2, 6, 7 и 8?
4. Найдите среднее значение, моду, медиану и размах совокупности данных: 3, 8, 5, 2, 6, 8, 9, 2, 8, 9.
5. В коробке лежат 20 карточек, пронумерованных числами от 1 до 20. Какова вероятность того, что на карточке, взятой наугад, будет записано число, которое:
  - 1) кратно числу 3;
  - 2) не кратно ни числу 4, ни числу 5?
6. Металлолом одного сорта содержит 12 % меди, а другого — 30 % меди. Сколько килограммов металлолома каждого сорта надо взять, чтобы получить 180 кг сплава, содержащего 25 % меди?
7. Цена некоторого товара сначала повысилась на 20 %, а затем снизилась на 10 %. Как и на сколько процентов изменилась цена вследствие этих двух переоценок?
8. В коробке лежат шары, из которых 20 — красные, а остальные — синие. Сколько синих шаров в коробке, если вероятность того, что выбранный наугад шар является синим, равна  $\frac{4}{9}$ ?
9. Число 8 составляет от положительного числа  $x$  столько же процентов, сколько число  $x$  составляет от числа 18. Найдите число  $x$ .

## Контрольная работа № 4

### по теме «Элементы прикладной математики»

#### Вариант 4

1. Вкладчик положил в банк 40 000 р. под 9 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?
2. Найдите абсолютную погрешность приближения числа  $\frac{3}{7}$  числом 0,43.
3. Сколько трёхзначных чисел, кратных пяти, все цифры которых различны, можно записать с помощью цифр 2, 3, 5 и 6?
4. Найдите среднее значение, моду, медиану и размах совокупности данных: 4, 7, 3, 9, 7, 5, 6, 7, 3, 10.
5. В коробке лежат 20 карточек, пронумерованных числами от 1 до 20. Какова вероятность того, что на карточке, взятой наугад, будет записано число, которое:  
1) кратно числу 8;      2) не кратно ни числу 2, ни числу 3?
6. Первый сплав содержит 20 % цинка, а второй — 40 % цинка. Сколько килограммов каждого сплава надо взять, чтобы получить 12 кг сплава, содержащего 30 % меди?
7. Цена некоторого товара сначала снизилась на 10 %, а затем повысилась на 10 %. Как и на сколько процентов изменилась цена вследствие этих двух переоценок?
8. В коробке лежат шары, из которых 12 — фиолетовые, а остальные — бирюзовые. Сколько бирюзовых шаров в коробке, если вероятность того, что выбранный наугад шар является бирюзовым, равна  $\frac{7}{10}$ ?
9. Число 9 составляет от положительного числа  $x$  столько же процентов, сколько число  $x$  составляет от числа 25. Найдите число  $x$ .

## Контрольная работа № 5

### по теме: Числовые последовательности

#### Вариант 1

1. Найдите двенадцатый член и сумму первых двенадцати членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = 3$ ,  $a_2 = 7$ .
2. Найдите седьмой член и сумму первых шести членов геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = -\frac{1}{4}$  и  $q = 2$ .
3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии  
27, -9, 3, ... .
4. Найдите номер члена арифметической прогрессии  $(a_n)$ , равного 6,4, если  $a_1 = 3,6$  и  $d = 0,4$ .
5. Какие два числа надо вставить между числами 2 и -54,

чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?

6. При каком значении  $x$  значения выражений  $2x - 1$ ,  $x + 3$

и  $x + 15$  будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.

7. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 7, которые больше 100 и меньше 200.

### Контрольная работа № 5

#### *по теме: Числовые последовательности*

#### Вариант 2

1. Найдите восьмой член и сумму первых восьми членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 4$ .

2. Найдите четвёртый член и сумму первых пяти членов геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = \frac{1}{9}$  и  $q = 3$ .

3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии  $-64, 32, -16, \dots$ .

4. Найдите номер члена арифметической прогрессии  $(a_n)$ , равного 3,6, если  $a_1 = 2,4$  и  $d = 0,2$ .

5. Какие два числа надо вставить между числами 8 и  $-64$ , чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?

6. При каком значении  $x$  значения выражений  $3x - 2$ ,  $x + 2$  и

$x + 8$  будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.

7. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 5, которые больше 150 и меньше 250.

### Контрольная работа № 5

#### *по теме: Числовые последовательности*

#### Вариант 3

1. Найдите десятый член и сумму первых десяти членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = 2$ ,  $a_2 = 6$ .

2. Найдите третий член и сумму первых четырёх членов геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = -\frac{1}{25}$  и  $q = 5$ .
3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии  $-4, 1 - \frac{1}{4}, \dots$ .
4. Найдите номер члена арифметической прогрессии  $(a_n)$ , равного 4,9, если  $a_1 = 1,4$  и  $d = 0,5$ .
5. Какие два числа надо вставить между числами 4 и  $-108$ , чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?
6. При каком значении  $x$  значения выражений  $x - 3$ ,  $x + 4$  и  $2x - 40$  будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.
7. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 9, которые больше 120 и меньше 210.

Контрольная работа № 5

*по теме: Числовые последовательности*

Вариант 4

1. Найдите седьмой член и сумму первых семи членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = 5$ ,  $a_2 = 11$ .
2. Найдите шестой член и сумму первых шести членов геометрической прогрессии  $(b_n)$ , если  $b_1 = \frac{1}{8}$  и  $q = 2$ .
3. Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии  $-6, 1, -\frac{1}{6}, \dots$ .
4. Найдите номер члена арифметической прогрессии  $(a_n)$ , равного 8,9, если  $a_1 = 4,1$  и  $d = 0,6$ .
5. Какие два числа надо вставить между числами 3 и  $-192$ , чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?
6. При каком значении  $x$  значения выражений  $x - 7$ ,  $x + 5$  и

$3x + 1$  будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.

7. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 11, которые больше 100 и меньше 180.

Контрольная работа № 6

*по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»*

Вариант 1

1. Решите неравенство  $11x - (3x + 4) > 9x - 7$ .
2. Постройте график функции  $f(x) = -x^2 - 6x - 5$ . Пользуясь графиком, найдите:
  - 1) промежуток убывания функции;
  - 2) множество решений неравенства  $-x^2 - 6x - 5 \leq 0$ .
3. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 1, \\ x^2 + 2y = 33. \end{cases}$
4. Найдите сумму первых семи членов арифметической прогрессии, если её третий член равен  $-5$ , а шестой равен  $2,5$ .
5. Две бригады, работая вместе, могут выполнить производственное задание за 6 ч. Если первая бригада проработает самостоятельно 2 ч, а потом вторая бригада проработает 3 ч, то будет выполнено  $\frac{2}{5}$  задания.  
За сколько часов каждая бригада может выполнить данное производственное задание самостоятельно?
6. При каких значениях  $a$  уравнение  $x^2 + (a + 3)x + 1 = 0$  не имеет корней?
7. На четырёх карточках записаны числа 3, 4, 5 и 6. Какова вероятность того, что произведение чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, будет кратным числу 10?

Контрольная работа № 6

*по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»*

Вариант 2

1. Решите неравенство  $6x - 5(2x + 8) > 14 + 2x$ .
2. Постройте график функции  $f(x) = x^2 - 6x + 5$ .  
Пользуясь графиком, найдите:

- 1) промежуток возрастания функции;
- 2) множество решений неравенства  $x^2 - 6x + 5 \geq 0$ .

3. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} y - x = 2, \\ y^2 + 4x = 13. \end{cases}$$
4. Найдите сумму первых одиннадцати членов арифметической прогрессии, если её четвёртый член равен 2,6, а шестой равен 1,2.
5. Два тракториста, работая вместе, могут вспахать поле за 14 ч. Если первый тракторист проработает самостоятельно 7 ч, а потом второй тракторист проработает 14 ч, то будет вспахано  $\frac{2}{3}$  поля. За сколько часов каждый тракторист может вспахать это поле самостоятельно?
6. При каких значениях  $a$  уравнение  $x^2 + (a - 2)x + 1 = 0$  имеет два различных корня?
7. На четырёх карточках записаны числа 1, 2, 3 и 4. Какова вероятность того, что сумма чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, будет чётным числом?

### Контрольная работа № 6

#### *по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»*

#### Вариант 3

1. Решите неравенство  $13x - 4(x + 1) < 8 + 5x$ .
2. Постройте график функции  $f(x) = -x^2 - 2x + 3$ . Пользуясь графиком, найдите:
  - 1) промежуток убывания функции;
  - 2) множество решений неравенства  $-x^2 - 2x + 3 \leq 0$ .
3. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x - y = 2, \\ y^2 - 3x = 12. \end{cases}$$
4. Найдите сумму первых десяти членов арифметической прогрессии, если её третий член равен 9, а восьмой равен 24.
5. Двое маляров, работая вместе, могут покрасить фасад школы за 12 ч. Если первый маляр проработает самостоятельно 5 ч, а потом второй маляр проработает 4 ч, то будет покрашено  $\frac{11}{30}$  фасада. За сколько часов каждый маляр может покрасить фасад школы самостоятельно?
6. При каких значениях  $a$  уравнение  $x^2 - (a - 1)x + 4 = 0$  не имеет корней?
7. На четырёх карточках записаны числа 2, 5, 6 и 10. Какова вероятность того, что произведение чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, будет кратным числу 4?



## Контрольная работа № 6

### по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

#### Вариант 4

1. Решите неравенство  $2x - 3(x + 4) < x - 16$ .
2. Постройте график функции  $f(x) = x^2 - 4x + 3$ . Пользуясь графиком, найдите:
  - 1) промежуток возрастания функции;
  - 2) множество решений неравенства  $x^2 - 4x + 3 \leq 0$ .
3. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = 1, \\ x^2 - 3y = 1. \end{cases}$
4. Найдите сумму первых шести членов арифметической прогрессии, если её третий член равен 54, а пятый равен 6.
5. Если открыть одновременно две трубы, то бассейн будет наполнен водой за 8 ч. Если сначала наполнять бассейн только через одну трубу в течение 12 ч, а потом только через другую в течение 3 ч, то водой будет наполнено  $\frac{3}{4}$  бассейна. За сколько часов может быть наполнен бассейн через каждую трубу?
6. При каких значениях  $a$  уравнение  $x^2 - (a - 5)x + 9 = 0$  имеет два различных корня?
7. На четырёх карточках записаны числа 3, 6, 9 и 14. Какова вероятность того, что произведение чисел, записанных на двух наугад выбранных карточках, не будет кратным числу 9?

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТА ПО ГЕОМЕТРИИ, 9 КЛАСС

### Контрольная работа № 1

#### по теме: «Решение треугольников»

##### Вариант 1

1. Две стороны треугольника равны 6 см и 8 см, а угол между ними  $60^\circ$ . Найдите третью сторону треугольника и его площадь.
2. В треугольнике ABC известно, что  $AB = 3\sqrt{2}$  см,  $\angle C = 45^\circ$ ,  $\angle A = 120^\circ$ . Найдите сторону BC треугольника.
3. Определите, остроугольным, прямоугольным или тупоугольным является треугольник со сторонами 7 см, 10 см и 13 см.

4. Одна сторона треугольника на 8 см больше другой, а угол между ними равен  $120^\circ$ . Найдите периметр треугольника, если его третья сторона равна 28 см.
5. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника со сторонами 13 см, 20 см и 21 см.
6. Две стороны треугольника равны 6 см и 8 см, а медиана, проведённая к третьей стороне -  $\sqrt{14}$  см. Найдите неизвестную сторону треугольника.

### **Контрольная работа № 1**

#### **по теме: «Решение треугольников»**

##### Вариант 2

1. Две стороны треугольника равны 10 см и 12 см, а угол между ними  $120^\circ$ . Найдите третью сторону треугольника и его площадь.
2. В треугольнике ABC известно, что  $AC = 5\sqrt{2}$  см,  $\angle B = 45^\circ$ ,  $\angle C = 30^\circ$ . Найдите сторону AB треугольника.
3. Определите, остроугольным, прямоугольным или тупоугольным является треугольник со сторонами 6 см, 8 см и 11 см.
4. Одна сторона треугольника на 3 см меньше другой, а угол между ними равен  $60^\circ$ . Найдите периметр треугольника, если его третья сторона равна 7 см.
5. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник со сторонами 4 см, 13 см и 15 см.
6. Стороны треугольника равны 4 см, 5 см и 7 см. Найдите медиану треугольника, проведённую к его меньшей стороне.

### **Контрольная работа № 1**

#### **по теме: «Решение треугольников»**

##### Вариант 3

1. Две стороны треугольника равны 8 см и  $4\sqrt{3}$  см, а угол между ними  $30^\circ$ . Найдите третью сторону треугольника и его площадь.
2. В треугольнике ABC известно, что  $BC = 7\sqrt{2}$  см,  $\angle A = 135^\circ$ ,  $\angle B = 30^\circ$ . Найдите сторону AC треугольника.
3. Определите, остроугольным, прямоугольным или тупоугольным является треугольник со сторонами 5 см, 9 см и 12 см.

4. Одна сторона треугольника на 6 см больше другой, а угол между ними равен  $120^\circ$ . Найдите периметр треугольника, если его третья сторона равна 21 см.
5. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника со сторонами 18 см, 20 см и 34 см.
6. Две стороны треугольника равны 7 см и 9 см, а медиана, проведённая к третьей стороне  $\sqrt{29}$  см.

Найдите неизвестную сторону треугольника.

### **Контрольная работа № 1**

#### **по теме: «Решение треугольников»**

##### Вариант 4

1. Две стороны треугольника равны 6 см и  $4\sqrt{2}$  см, а угол между ними  $135^\circ$ . Найдите третью сторону треугольника и его площадь.
2. В треугольнике ABC известно, что  $AC = 9\sqrt{3}$  см,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $\angle C = 45^\circ$ . Найдите сторону AB треугольника.
3. Определите, остроугольным, прямоугольным или тупоугольным является треугольник со сторонами 9 см, 10 см и 14 см.
4. Одна сторона треугольника на 10 см меньше другой, а угол между ними равен  $60^\circ$ . Найдите периметр треугольника, если его третья сторона равна 14 см.
5. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник со сторонами 5 см, 12 см и 15 см.
6. Стороны треугольника равны 5 см, 7 см и 10 см. Найдите медиану треугольника, проведённую к его большей стороне.

### **Контрольная работа № 2**

#### **по теме: «Правильные многоугольники»**

##### Вариант 1

1. Найдите углы правильного сорокаугольника.
2. Найдите длину окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной 12 см.
3. В окружность вписан квадрат со стороной 8 см. Найдите сторону правильного шестиугольника, описанного около этой окружности.

4. Радиус окружности, описанной около правильного многоугольника, равен 4 см, а сторона многоугольника –  $4\sqrt{3}$  см. Найдите: 1) радиус окружности, вписанной в многоугольник; 2) количество сторон многоугольника.
5. Сторона треугольника равна  $6\sqrt{3}$  см, а прилежащие к ней углы равны  $40^\circ$  и  $80^\circ$ . Найдите длины дуг, на которые делят описанную окружность треугольника его вершины.
6. Углы правильного треугольника со сторонами 6 см срезали так, что получили правильный шестиугольник. Найдите сторону образовавшегося шестиугольника.

## Контрольная работа № 2

### по теме: «Правильные многоугольники»

#### Вариант 2

1. Найдите углы правильного сорокапятиугольника.
2. Найдите площадь круга, вписанного в правильный шестиугольник со стороной 10 см.
3. Около окружности описан правильный треугольник со стороной 18 см. Найдите сторону квадрата, вписанного в эту окружность.
4. Радиус окружности, вписанной в правильный многоугольник, равен 5 см, а сторона многоугольника - 10 см. Найдите: 1) радиус окружности, описанной около многоугольника; 2) количество сторон многоугольника.
5. Сторона треугольника равна  $8\sqrt{2}$  см, а прилежащие к ней углы равны  $35^\circ$  и  $100^\circ$ . Найдите длины дуг, на которые делят описанную окружность треугольника его вершины.
6. Углы квадрата со стороной 8 см срезали так, что получили правильный восьмиугольник. Найдите сторону образовавшегося восьмиугольника.

## Контрольная работа № 2

### по теме: «Правильные многоугольники»

#### Вариант 3

1. Найдите углы правильного тридцатишестиугольника.
2. Найдите длину окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной 9 см.

3. В окружность вписан правильный шестиугольник со стороной 9 см. Найдите сторону правильного треугольника, описанного около этой окружности.
4. Радиус окружности, описанной около правильного многоугольника, равен  $8\sqrt{2}$  см, а радиус вписанной в него окружности 8 см. Найдите: 1) сторону многоугольника; 2) количество сторон многоугольника.
5. Сторона треугольника равна 5 см, а прилежащие к ней углы равны  $45^\circ$  и  $105^\circ$ . Найдите длины дуг, на которые делят описанную окружность треугольника его вершины.
6. Углы правильного треугольника срезали так, что получили правильный шестиугольник со стороной 8 см. Найдите сторону данного треугольника.

### **Контрольная работа № 2**

#### **по теме: «Правильные многоугольники»**

##### Вариант 4

1. Найдите углы правильного тридцатиугольника.
2. Найдите площадь круга, описанного около квадрата со стороной 16 см.
3. Около окружности описан квадрат со стороной 36 см. Найдите сторону правильного треугольника, вписанного в эту окружность.
4. Радиус окружности, вписанной в правильный многоугольник, равен 12 см, а сторона многоугольника  $8\sqrt{3}$  см. Найдите: 1) радиус окружности, описанной около многоугольника; 2) количество сторон многоугольника.
5. Сторона треугольника равна  $10\sqrt{3}$  см, а прилежащие к ней углы равны  $10^\circ$  и  $50^\circ$ . Найдите длины дуг, на которые делят описанную окружность треугольника его вершины.
6. Углы квадрата срезали так, что получили правильный восьмиугольник со стороной 4 см. Найдите сторону данного квадрата.

### **Контрольная работа № 3**

#### **по теме: «Декартовы координаты»**

##### Вариант 1

1. Найдите длину отрезка BC и координаты его середины, если B (-2;5) и C (4;1).
2. Составьте уравнение окружности, центр которой находится в точке A (-1;2) и которая проходит через точку M (1;7).

3. Найдите координаты вершины В параллелограмма ABCD, если А (3;-2), С (9;8), D (-4;-5).
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки А (1;1) и В (-2;13).
5. Найдите координаты точки, принадлежащей оси абсцисс и равноудалённой от точек А(-1;4) и В(5;2).
6. Составьте уравнение прямой, которая параллельна прямой  $y = -2x + 7$  и проходит через центр окружности  $x^2 + y^2 - 8x + 4y + 12 = 0$ .

### Контрольная работа № 3

по теме: « Декартовы координаты »

#### Вариант 2

1. Найдите длину отрезка АВ и координаты его середины, если А (-3;-4) и В (5;-2).
2. Составьте уравнение окружности, центр которой находится в точке М (1;-3) и которая проходит через точку В (-2;5).
3. Найдите координаты вершины М параллелограмма MNKF, если N(5;5), С (8;-1), D (6;-2).
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки А (2;-1) и С (-3;15).
5. Найдите координаты точки, принадлежащей оси ординат и равноудалённой от точек М(-1;2) и N (5;4).
6. Составьте уравнение прямой, которая параллельна прямой  $y = 7x - 2$  и проходит через центр окружности  $x^2 + y^2 - 10x - 2y + 20 = 0$ .

### Контрольная работа № 3

по теме : « Декартовы координаты »

#### Вариант 3

1. Найдите длину отрезка MN и координаты его середины, если М (-4;3) и N (6;-5).

2. Составьте уравнение окружности, центр которой находится в точке F (3;-2) и которая проходит через точку N (5;-9).
3. Найдите координаты вершины С параллелограмма ABCD, если A (-3;3), B (-1;4), D (8;1).
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки D (3;-4) и B (5;8).
5. Найдите координаты точки, принадлежащей оси абсцисс и равноудалённой от точек D(1;10) и K(7;8).
6. Составьте уравнение прямой, которая параллельна прямой  $y = -6x - 1$  и проходит через центр окружности  $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 5 = 0$ .

**Контрольная работа № 3**  
по теме : « Декартовы координаты »

Вариант 4

1. Найдите длину отрезка EF и координаты его середины, если E (-5;2) и F (7;-6).
2. Составьте уравнение окружности, центр которой находится в точке C (5;-3) и которая проходит через точку N (2;-4).
3. Найдите координаты вершины К параллелограмма EFPK, если E(3;-1), F (-3;3), P (2;-2).
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки D (-3;9) и K (5;-7).
5. Найдите координаты точки, принадлежащей оси ординат и равноудалённой от точек A(-5;2) и B (-3;6).
6. Составьте уравнение прямой, которая параллельна прямой  $y = 4x + 9$  и проходит через центр окружности  $x^2 + y^2 + 12x + 8y + 50 = 0$ .

**Контрольная работа № 4 по теме: «Векторы»**

Вариант 1

1. Даны точки A(-3;1), B(1;-2) и C (-1;0) Найдите:

1) координаты векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$

2) модули векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$

3) координаты векторов  $\overrightarrow{MK} = 2\overrightarrow{AB} - 3\overrightarrow{AC}$

4) скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$

5) косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$

2. Начертите треугольник ABC. Постройте вектор:

1)  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$     2)  $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}$     3)  $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}$

3. Даны векторы  $\vec{m}(4;14)$  и  $\vec{n}(-7;k)$ . При каком значении k векторы  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ : 1) коллинеарны; 2) перпендикулярны?

4. На сторонах BC и CD параллелограмма ABCD отмечены соответственно точки M и P так, что  $BM:MC = 2:5$ ,  $CP:PD = 3:1$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{MP}$  через векторы  $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$  и  $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$ .

5. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{a} = 4\vec{m} - \vec{p}$  и

$\vec{b} = \vec{m} + 2\vec{p}$ , если  $\vec{m} \perp \vec{p}$  и  $|\vec{m}| = |\vec{p}| = 1$ .

#### Контрольная работа № 4 по теме: «Векторы»

##### Вариант 2

1. Даны точки A(2;-1), C(3;2) и D (-3;1) Найдите:

1) координаты векторов  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$

2) модули векторов  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$

3) координаты векторов  $\overrightarrow{EF} = 3\overrightarrow{AC} - 2\overrightarrow{AD}$

4) скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$

5) косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$

2. Начертите треугольник ABC. Постройте вектор:

1)  $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB}$     2)  $\overrightarrow{BA} - \overrightarrow{BC}$     3)  $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AB}$

3. Даны векторы  $\vec{a}(3;-4)$  и  $\vec{b}(m;9)$ . При каком значении m векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ : 1) коллинеарны 2) перпендикулярны?

4. На сторонах AB и BC параллелограмма ABCD отмечены соответственно точки M и K так, что  $AM:MB = 3:4$ ,  $BK:KC = 2:3$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{MK}$  через векторы  $\overrightarrow{DA} = \vec{a}$  и  $\overrightarrow{DC} = \vec{b}$ .

5. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{m} = 5\vec{a} + \vec{b}$  и

$\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} \perp \vec{b}$  и  $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$ .



## Контрольная работа № 4 по теме: «Векторы»

### Вариант 3

1. Даны точки  $A(3;-2)$ ,  $B(1;-1)$  и  $C(-1;1)$  Найдите:

- 1) координаты векторов  $\overrightarrow{BA}$  и  $\overrightarrow{BC}$
- 2) модули векторов  $\overrightarrow{BA}$  и  $\overrightarrow{BC}$
- 3) координаты векторов  $\overrightarrow{MP} = 4\overrightarrow{BA} - \overrightarrow{BC}$
- 4) скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{BA}$  и  $\overrightarrow{BC}$
- 5) косинус угла между векторами  $\overrightarrow{BA}$  и  $\overrightarrow{BC}$

2. Начертите треугольник ABC. Постройте вектор:

- 1)  $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{AB}$     2)  $\overrightarrow{BC} - \overrightarrow{BA}$     3)  $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC}$

3. Даны векторы  $\vec{m}(2;p)$  и  $\vec{n}(9;-3)$ . При каком значении  $p$  векторы  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ : 1) коллинеарны 2) перпендикулярны?

4. На сторонах AB и AD параллелограмма ABCD отмечены соответственно точки E и F так, что

$AE:EB = 7:2$ ,  $AF:FD = 5:1$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{EF}$  через векторы  $\overrightarrow{CD} = \vec{a}$  и  $\overrightarrow{CB} = \vec{b}$ .

5. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{b} = 6\vec{m} - \vec{n}$  и

$\vec{c} = \vec{m} + 3\vec{n}$ , если  $\vec{m} \perp \vec{n}$  и  $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1$ .

## Контрольная работа № 4 по теме: «Векторы»

### Вариант 4

1. Даны точки  $A(1;5)$ ,  $B(-3;2)$  и  $C(2;3)$  Найдите:

- 1) координаты векторов  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$
- 2) модули векторов  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$
- 3) координаты векторов  $\overrightarrow{DM} = 3\overrightarrow{CA} - 4\overrightarrow{CB}$
- 4) скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$
- 5) косинус угла между векторами  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$

2. Начертите треугольник DEF. Постройте вектор:

- 1)  $\overrightarrow{DE} + \overrightarrow{EF}$     2)  $\overrightarrow{ED} - \overrightarrow{EF}$     3)  $\overrightarrow{EF} + \overrightarrow{FD}$

3. Даны векторы  $\vec{a}(x;10)$  и  $\vec{b}(-5;4)$ . При каком значении  $x$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ : 1) коллинеарны 2) перпендикулярны?

4. На сторонах AD и CD параллелограмма ABCD отмечены соответственно точки S и T так, что

$AS:SD = 5:3$ ,  $CT : TD = 2 : 1$ . Выразите вектор  $\overrightarrow{ST}$  через векторы  $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$  и  $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$ .

5. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{m} = 3\vec{a} - \vec{b}$  и

$\vec{n} = \vec{a} + 4\vec{b}$ , если  $\vec{a} \perp \vec{b}$  и  $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$ .

### Контрольная работа № 5

#### по теме: «Геометрические преобразования»

##### Вариант 1

1. Найдите координаты точек, симметричных точкам

$M(-6;8)$  и  $K(0;-2)$  относительно: 1)оси абсцисс; 2)оси ординат;3)начала координат.

2. Начертите треугольник ABC. Постройте образ треугольника ABC:

1) при параллельном переносе на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ;

2) при симметрии относительно точки B;

3) при симметрии относительно прямой AC.

3. Точка  $A_1(x;-4)$  является образом точки  $A(2;y)$  при гомотетии с центром  $H(1;-2)$  и коэффициентом  $k=-3$ . Найдите  $x$  и  $y$ .

4. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает его сторону AB в точке M, а сторону BC в точке K. Найдите площадь трапеции AMKC, если  $BM=4$  см,  $AM=8$  см, а площадь треугольника MBK равна  $5 \text{ см}^2$ .

5. Из точек A и B, лежащих в одной полуплоскости относительно прямой  $\mathbf{a}$ , опущены перпендикуляры  $AA_1$  и  $BB_1$  на эту прямую. Известно, что  $AA_1 = 4$  см,  $BB_1 = 2$  см,  $A_1B_1 = 3$  см. Какое наименьшее значение может принимать сумма  $A_1X + XB_1$ ,  $X$  –точка, принадлежащая прямой  $\mathbf{a}$ ?

### Контрольная работа № 5

#### по теме: «Геометрические преобразования»

##### Вариант 2

1. Найдите координаты точек, симметричных точкам

$C(4;-3)$  и  $D(8;0)$  относительно: 1)оси ординат; 2) оси абсцисс; 3)начала координат.

2. Начертите треугольник DEF. Постройте образ треугольника DEF:

1) при параллельном переносе на вектор  $\overrightarrow{DF}$ ;

2) при симметрии относительно точки D;

3) при симметрии относительно прямой EF.

3. Точка  $M_1(3;y)$  является образом точки  $M(x;-5)$  при гомотетии с центром  $H(2;3)$  и коэффициентом  $k=2$ . Найдите  $x$  и  $y$ .

4. Прямая, параллельная стороне MF треугольника MNF, пересекает его сторону MN в точке D, а сторону NF в точке K. Найдите площадь трапеции MDKF, если DK=9 см, MF=27 см, а площадь треугольника MNF равна  $72 \text{ см}^2$ .

5. Из точек M и K, лежащих в одной полуплоскости относительно прямой **b**, опущены перпендикуляры  $MM_1$  и  $KK_1$  на эту прямую. Известно, что  $MM_1 = 5 \text{ см}$ ,  $KK_1 = 3 \text{ см}$ ,  $M_1K_1 = 4 \text{ см}$ . Какое наименьшее значение может принимать сумма MX + XK, X – точка, принадлежащая прямой **b**?

### Контрольная работа № 5

#### по теме: «Геометрические преобразования»

##### Вариант 3

1. Найдите координаты точек, симметричных точкам

A (7;-9) и B (0;6) относительно: 1)оси абсцисс; 2)оси ординат;3)начала координат.

2. Начертите треугольник BCD. Постройте образ треугольника BCD:

1) при параллельном переносе на вектор  $\overrightarrow{CD}$ ;

2) при симметрии относительно точки B;

3) при симметрии относительно прямой BC.

3. Точка  $C_1$  (x;-8) является образом точки C(5;y) при гомотетии с центром H (-3;1) и коэффициентом  $k = -\frac{1}{4}$ . Найдите x и y.

4. Прямая, параллельная стороне AB треугольника ABC, пересекает его сторону AC в точке F, а сторону BC в точке D. Найдите площадь трапеции AFDB, если CD=6 см, DB=9 см, а площадь треугольника FCD равна  $20 \text{ см}^2$ .

5. Из точек C и D, лежащих в одной полуплоскости относительно прямой **c**, опущены перпендикуляры  $CC_1$  и  $DD_1$  на эту прямую. Известно, что  $CC_1 = 3 \text{ см}$ ,  $DD_1 = 6 \text{ см}$ ,  $C_1D_1 = 2 \text{ см}$ . Какое наименьшее значение может принимать сумма CX + XD, X – точка, принадлежащая прямой **c**?

### Контрольная работа № 5

#### по теме: «Геометрические преобразования»

##### Вариант 4

1. Найдите координаты точек, симметричных точкам

E (9;-5) и F (-4;0) относительно: 1)оси ординат; 2) оси абсцисс; 3)начала координат.

2. Начертите треугольник MNK. Постройте образ треугольника MNK:

1) при параллельном переносе на вектор  $\overrightarrow{MK}$ ;

2) при симметрии относительно точки K;

3) при симметрии относительно прямой NK.

3. Точка  $B_1$  (-8;y) является образом точки B(x;6) при гомотетии с центром H (-2;1) и коэффициентом  $k = \frac{1}{3}$ . Найдите x и y.

4. Прямая, параллельная стороне DM треугольник DKM, пересекает его сторону DK в точке P, а сторону MK в точке N. Найдите площадь трапеции DPNM, если KP=8 см, PD=20 см, а площадь треугольника DKM равна  $98 \text{ см}^2$ .

5. Из точек A и B, лежащих в одной полуплоскости относительно прямой  $m$ , опущены перпендикуляры  $AA_1$  и  $BB_1$  на эту прямую. Известно, что  $AA_1 = 2 \text{ см}$ ,  $BB_1 = 8 \text{ см}$ ,  $A_1 B_1 = 5 \text{ см}$ . Какое наименьшее значение может принимать сумма  $AX + XB$ , где X – точка, принадлежащая прямой  $m$ ?

### Итоговая контрольная работа

#### Обобщение и систематизация знаний учащихся

##### Вариант 1

1. Две стороны параллелограмма равны 3 см и  $2\sqrt{2}$  см, а угол между ними -  $135^\circ$ . Найдите:

1) большую диагональ параллелограмма;

2) площадь параллелограмма.

2. В треугольнике ABC известно, что  $BC = \sqrt{3}$ ,  $AC = \sqrt{2}$  см,

$\angle B = 45^\circ$ . Найдите угол A.

3. Около правильного треугольника ABC со стороной 12 см описана окружность с центром O. 1) Найдите площадь сектора, содержащего дугу AC. 2) Какой отрезок является образом стороны BC при повороте вокруг центра O против часовой стрелки на угол  $120^\circ$  ?

4. Докажите, что четырёхугольник ABCD с вершинами в точках A (-1;-1), B(-3;1), C(1;5) и D (3;3) является прямоугольником.

5. Найдите уравнение окружности, являющейся образом окружности  $(x + y)^2 + (y - 5)^2 = 49$  при параллельном переносе на вектор  $\vec{a} (-2;6)$ .

6. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если векторы

$\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b}$  и  $\vec{n} = \vec{b} - \vec{a}$  перпендикулярны,  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = 2$ .

### Итоговая контрольная работа

#### Обобщение и систематизация знаний учащихся

##### Вариант 2

1. Две стороны параллелограмма равны 4 см и  $4\sqrt{3}$  см, а угол между ними -  $30^\circ$ . Найдите:

1) большую диагональ параллелограмма;

2) площадь параллелограмма.

2. В треугольнике ABC известно, что  $AC = 3\sqrt{2}$  см,  $BC = 3$  см,

$\angle A = 30^\circ$ . Найдите угол B.

3. Около квадрата ABCD со стороной 8 см описана окружность с центром O. 1) Найдите площадь сектора, содержащего дугу BC. 2) Какой отрезок является образом стороны AD при повороте вокруг центра O против часовой стрелки на угол  $90^\circ$  ?

4. Докажите, что четырёхугольник ABCD с вершинами в точках A (-3;3), B(2;4), C(1;-1) и D (-4;-2) является ромбом.
5. Найдите уравнение окружности, являющейся образом окружности  $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 64$  при параллельном переносе на вектор  $\vec{a}(-1;7)$ .
6. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если векторы  $\vec{a} = 2\vec{m} - \vec{n}$  и  $\vec{b} = \vec{m} + 4\vec{n}$  перпендикулярны,  $|\vec{m}| = 3, |\vec{n}| = 1$ .

### Итоговая контрольная работа

#### Обобщение и систематизация знаний учащихся

##### Вариант 3

1. Две стороны параллелограмма равны 8 см и 3 см, а угол между ними -  $120^\circ$ . Найдите:
- 1) большую диагональ параллелограмма;
  - 2) площадь параллелограмма.
2. В треугольнике DEF известно, что  $DF = 8\sqrt{2}$ ,  $EF = 8\sqrt{3}$  см,  $\angle E = 45^\circ$ . Найдите угол D.
3. Около правильного шестиугольника ABCDEF со стороной 6 см описана окружность с центром O.
- 1) Найдите площадь сектора, содержащего дугу CD.
  - 2) Какой отрезок является образом стороны AB при повороте вокруг центра O против часовой стрелки на угол  $120^\circ$  ?
4. Докажите, что четырёхугольник ABCD с вершинами в точках A (-2;2), B(-5;-1), C(-1;-5) и D (2;-2) является прямоугольником.
5. Найдите уравнение окружности, являющейся образом окружности  $(x + 7)^2 + (y - 1)^2 = 81$  при параллельном переносе на вектор  $\vec{a}(3;-8)$ .
6. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если векторы  $\vec{m} = \vec{a} + 3\vec{b}$  и  $\vec{n} = 5\vec{a} - \vec{b}$  перпендикулярны,  $|\vec{a}| = 1, |\vec{b}| = 4$ .

### Итоговая контрольная работа

#### Обобщение и систематизация знаний учащихся

##### Вариант 4

1. Две стороны параллелограмма равны 3 см и  $4\sqrt{2}$  см, а угол между ними -  $135^\circ$ . Найдите:
- 1) большую диагональ параллелограмма;
  - 2) площадь параллелограмма.
2. В треугольнике DEF известно, что  $EF = 10\sqrt{3}$  см,  $DE = 10$  см,  $\angle F = 30^\circ$ . Найдите угол D.

3. Около правильного шестиугольника ABCDEF со стороной 3 см описана окружность с центром O.

1) Найдите площадь сектора, содержащего дугу ABC. 2) Какой отрезок является образом стороны BC при повороте вокруг центра O против часовой стрелки на угол  $60^\circ$  ?

4. Докажите, что четырёхугольник ABCD с вершинами в точках

A (3;3), B(5;-1), C(1;1) и D (-1;5) является ромбом.

5. Найдите уравнение окружности, являющейся образом окружности  $(x - 6)^2 + (y + 8)^2 = 25$  при параллельном переносе на вектор  $\vec{a}$  (2;-4).

6. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если векторы

$\vec{a} = 4\vec{m} - \vec{n}$  и  $\vec{b} = \vec{m} + 5\vec{n}$  перпендикулярны,  $|\vec{m}| = 2$ ,  $|\vec{n}| = 1$ .

