

Приложение к образовательной программе
основного общего образования МАОУ СОШ №8

**Рабочая программа
по учебному предмету «Математика»
для 8-9 классов с углубленным изучением математики
основного общего образования**

Составители:

Завтур Г.А., учитель математики, 1 квалификационная категория
Данилова Л.Е., учитель математики, 1 квалификационная категория
Райн Г.М., учитель математики, 1 квалификационная категория

го Красноуральск
2013 г.

Пояснительная записка

Статус документа

Нормативно-правовыми основаниями для разработки рабочей программы учебного предмета «Математика» для 5-9 классов являются Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральный компонент государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Министерства образования РФ от 5 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Рабочая программа составлена на основе программы по алгебре 8-9 классы Ю.Н. Макарычева, Н.Г. Миндюка, К.И. Нешкова, С.Б. Суворова и программы по геометрии Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др. (Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев. Математика. 5-11 классы. / сост. Г.М. Кузнецова, Н.Г. Миндюк. - М.: Дрофа, 2004 г.).

Отличительных особенностей рабочей программы учебного предмета по сравнению с авторской программой нет.

Рабочая программа выполняет две основные функции. Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательных отношений получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета. Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи **углубленное изучение математики** предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанный с математикой, подготовку к обучению в вузе.

Углубленное изучение математики на этапе 8 – 9 класса является в значительной мере ориентационным. На этом этапе надо помочь учащимся осознать степень интереса к предмету и оценить возможности овладения им, с тем чтобы по окончании 9 класса они смогли сделать сознательный выбор в пользу дальнейшего углубленного либо обычного изучения математики. Интерес и склонность учащегося к математике должны всемерно подкрепляться и развиваться. В случае же потери интереса, изменения его в другом направлении ученику должна быть обеспечена возможность перейти от углубленного изучения к обычному.

Минимальный обязательный уровень подготовки, достижение которого учащимися является необходимым и достаточным условием выставления ему положительной оценки, при углубленном и обычном изучении математики один и тот же.

Включение в содержание предмета дополнительных вопросов преследует две взаимосвязанные цели. С одной стороны, это создание в совокупности с основными разделами курса базы для удовлетворения интересов и развития способностей учащихся, имеющих склонность к математике, с другой – восполнение содержательных пробелов основного курса, придающее содержанию углубленного изучения необходимую целостность.

Углубленное изучение математики предполагает прежде всего наполнение курса разнообразными, интересными и сложными задачами, овладение основным программным материалом на более высоком уровне.

Значительное место в учебном процессе должно быть отведено самостоятельной математической деятельности учащихся – решению задач, проработке теоретического материала, подготовке докладов, рефератов и т.д.

Очень важно организовать дифференцированный подход к учащимся, позволяющий избежать перегрузки и способствующий реализации возможностей каждого из них.

В 8-9 классах с углубленным изучением математики учебный предмет «Математика» является интегрированным, состоящим из двух обязательных разделов «Алгебра» и «Геометрия». Очередность уроков на неделе по разделам определяет учитель. Темы уроков по разделам, отметки по результатам текущего контроля по разделам, отметка четвертной, промежуточной аттестации выставляется по предмету «Математика» в классном журнале на одной странице.

Структура документа

Рабочая программа включает разделы: пояснительную записку; основное содержание; тематическое планирование; требования к уровню подготовки выпускников; характеристика контрольно-измерительных материалов.

Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование на уровне основного общего образования складывается из следующих содержательных компонентов: *арифметика; алгебра; геометрия; элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики*. *Арифметика* призвана способствовать приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Она служит базой для всего дальнейшего изучения математики, способствует логическому развитию и формированию умения пользоваться алгоритмами.

Алгебра нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимая для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

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

Таким образом, **в ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:**

- развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
- получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **овладение системой математических знаний и умений**, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

В ходе изучения математики на уровне основного общего образования учащиеся должны овладеть *умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобрести опыт:*

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;

- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Место предмета в учебном плане: в учебном плане 8-9 классов с углубленным изучением математики на изучение предмета «Математика» отведено 560 часов, по 280 часов в год, 8 часов в неделю (раздел «Алгебра» - 5 часов в неделю, раздел «Геометрия» - 3 часа в неделю).

Используемые учебники:

- «Алгебра», 8 класс, Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк и др., М.: «Просвещение», 2010 г.
- «Алгебра», 9 класс, Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк и др., М.: «Просвещение», 2009 г.
- «Геометрия, 7-9», Л.С. Атанасян и др., М. «Просвещение», 2010 г.
- Дополнительные главы к школьному учебнику «Алгебра 8», Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, М.: «Просвещение», 2009 г.
- Дополнительные главы к школьному учебнику «Алгебра 9», Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, М.: «Просвещение», 2009 г.
- Дополнительные главы к школьному учебнику «Геометрия» 8 класс, Л.С. Атанасян и др., М. «Просвещение»,
- Геометрия. Дополнительные главы к учебнику 8 класс, Л.С. Атанасян и др., «Вита-Пресс», 2004 г.
- Геометрия. Дополнительные главы к учебнику 8 класс, Л.С. Атанасян и др., «Вита-Пресс», 2004 г.

Основное содержание учебного предмета

Содержание учебного предмета по классам

8 класс

Раздел «Алгебра»

1. Множества и операции над ними. Действительные числа

Множество и элемент множества. Пустое множество, Пересечение и объединение множеств. Подмножество. Конечные и бесконечные множества. Число элементов объединения и пересечения двух конечных множеств. Рациональные числа. Действительные числа. Числовые промежутки. Взаимно однозначное соответствие между множествами. *Понятие о мощности множества. Принцип Дирихле.* Действительные числа.

Делимость чисел

Делимость целых чисел. Основные свойства делимости. Деление с остатком. Признаки делимости на 2,3,4,5,6,9,11. Решение задач.

2. Преобразование рациональных выражений

Сложение, вычитание и умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: куб двучлена, квадрат алгебраической суммы нескольких слагаемых. Разложение многочленов на множители способом группировки. Формулы разложения на множители разности и суммы кубов, разности $x^n - y^n$ и суммы $x^{2k+1} + y^{2k+1}$. Решение задач на преобразование целых выражений. Рациональная дробь. Основное свойство дроби, сокращение дробей. Приведение дробей к общему знаменателю. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень рациональных дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений.

3. Функции и их графики

Числовая функция. Способы задания функции. Область определения и область значений функции. Функциональная символика. График функции. Простейшие преобразования графиков (параллельные переносы вдоль координатных осей). Функция $y=k/x$, её свойства и график. Асимптота, Дробно-линейная функция и её график.

4. Квадратные корни

Квадратный корень. Условие существования квадратного корня. Арифметический квадратный корень. Понятие о нахождении приближенного значения квадратного корня. Свойства квадратных корней. Преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Функция

$y = \sqrt{x}$ ее свойства и график. График функций вида $y = \sqrt{x-m} + n$. Кубический корень и его свойства. Функция $y = \sqrt[3]{x}$ и её график.

5. Квадратные уравнения

Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения Формула корней квадратного уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным. Решение задач с помощью квадратных уравнений. Теорема Виета. Выражения, симметрические относительно корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на множители. Исследование квадратных уравнений. Решение дробных рациональных уравнений. Решение задач с помощью рациональных уравнений. Графический способ решения уравнений.

6. Неравенства с одной переменной

Числовые неравенства и их свойства. Доказательства неравенств. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Решение уравнений и неравенств с модулем.

8. Степень с целым показателем

Степень с целым показателем и ее свойства. Стандартный вид числа.

9. Уравнения с параметром Линейные и квадратные уравнения с параметром. Дробно-рациональные уравнения с параметром. *Решение задач с параметром.*

Основная цель – научить учащихся решать уравнения с параметром на примерах линейных, квадратных уравнений и дробно-рациональных уравнений.

10. Элементы статистики и теории вероятностей

Начальные сведения об организации статистических исследований. Статистические исследования: сбор и группировка статистических данных; наглядное представление статистической информации

11. Повторение курса 8 класса

Множества и операции над ними. Делимость чисел. Преобразования рациональных выражений. Функции и их графики. Квадратные корни. Квадратные уравнения. Дробно рациональные уравнения. Неравенства с одной переменной. Степень с целым показателем. Уравнения с параметром.

Раздел «Геометрия»

1. Четырехугольники

Ломаная, многоугольник. Выпуклый многоугольник, четырехугольник. Свойства диагоналей выпуклого четырехугольника

Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства. Трапеция, виды и свойства трапеции. Теоремы о средней линии треугольника и трапеции.

Осевая и центральная симметрии.

2. Площади фигур. Теорема Пифагора

Равносоставленные многоугольники. Понятие площади многоугольника. Площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции. Теорема об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу.

Теорема Пифагора. Обратная теорема Пифагора. Приложения теоремы Пифагора. Формула Герона.

3. Подобные треугольники

Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Применение подобия к доказательству теорем (обобщение теоремы Фалеса, теоремы Чевы и Минелая) и решению задач. Замечательные точки треугольника и их свойства. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

4. Окружность

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности, ее свойство и признак. Касательная к кривой линии. Взаимное расположение двух окружностей.

Центральные и вписанные углы, углы между хордами и секущими. Теорема о квадрате касательной.

Вписанная и описанная окружности. Формула Эйлера. Теорема Птолемея. Внеписанные окружности.

5. Векторы. Метод координат

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Деление отрезка в данном отношении. Центр масс системы точек.

Применение векторов к решению задач и доказательству теорем.

6. Итоговое повторение. Решение задач.

9 класс

Раздел «Алгебра»

1. Функции, их свойства и графики

Четные и нечетные функции. Монотонные функции. [Ограниченные и неограниченные функции.] Исследование функций элементарными способами. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Квадратичная функция и ее график. Построение графиков функций. Графики функций $y = -f(x)$, $y = f(-x)$, $y = -f(-x)$, $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, $y = f(|x|)$

2. Равносильность уравнений и неравенств

Высказывания и предложения с переменными. Понятия следования и равносильности. Условия равносильности уравнений, неравенств и их систем.

3. Уравнения и неравенства с одной переменной

Целое уравнение и его корни. Способы решения целых уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений. Неравенства второй степени. Метод интервалов. Решение рациональных неравенств методом интервалов. Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. [Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.] Решение иррациональных уравнений. [Решение иррациональных неравенств.]

4. Уравнения с двумя переменными и их системы

Уравнение с двумя переменными, его график. Графическая интерпретация решения систем уравнений. Способы решения систем уравнений с двумя переменными. Решение задач с помощью систем уравнений.

5. Неравенства с двумя переменными и их свойства

Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Неравенства и системы неравенств высших степеней с двумя переменными. Неравенства и системы неравенств с переменными под знаком модуля.

6. Последовательности

Последовательность. Способы задания последовательностей. Арифметическая прогрессия. Формулы n -го члена и суммы первых n членов. Свойства арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия, формулы n -го члена и суммы первых n членов. Свойства геометрической прогрессии. Сумма бесконечной геометрической прогрессии со знаменателем q , где $|q| < 1$. Метод математической индукции и его применение в задачах на последовательности. Возрастающие и убывающие последовательности. [Ограниченные и неограниченные последовательности. Сходящиеся последовательности.]

7. Степень с дробным показателем

Функция $y = x^n$. Корень n -степени. Свойства арифметического корня n -й степени. Степень с дробным показателем и ее свойства. Преобразование выражений, содержащих степени с дробными показателями.

8. Тригонометрические выражения и их преобразования

Определения и свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Радианная мера угла. Соотношения между тригонометрическими функциями угла и их применение в преобразованиях. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного угла. Формулы суммы и разности тригонометрических функций.

9. Элементы комбинаторики и теории вероятностей

Комбинированный принцип умножения. Число элементов прямого произведения двух множеств. Число подмножеств конечного множества. Число элементарных подмножеств конечного множества из n элементов (число сочетаний). Число перестановок. Понятие вероятности события. Подсчет вероятностей простейших событий.

9. Повторение

Раздел «Геометрия»

1. Вводное повторение

2. Метод координат

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и прямой. Применение векторов и координат при решении задач. Представления об уравнениях эллипса, гиперболы и параболы. Симметрия в координатах. Окружности Аполлония.

3. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (26ч)

Синус, косинус и тангенс угла. Теорема о площади треугольника. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников.

Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах. Скалярное произведение в координатах. Применение скалярного произведения векторов при решении задач и доказательстве теорем.

Соотношение между сторонами и углами треугольника.

4. Длина окружности и площадь круга

Правильные многоугольники и их свойства. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Длина дуги окружности. Площадь круга, сектора. Сегмента.

5. Геометрические преобразования. Движения (15ч)

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения. Использование движений при решении задач. Композиция движений. Центральное подобие и его свойства. Использование центрального подобия при решении задач и доказательстве теорем.

Понятие инверсии. Примеры использования инверсии.

6. Об аксиомах геометрии

Некоторые сведения о развитии геометрии. О геометрии Лобачевского. Об аксиомах планиметрии.

7. Начальные сведения из стереометрии

Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности. Многогранники: призма, параллелепипед, пирамида, формулы для вычисления их объемов. Тела и поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, шар, формулы для вычисления их площадей поверхностей и объемов.

8. Повторение. Решение задач.

**Тематическое планирование
8 класс**

№ урока	Содержание учебного материала	Количество часов
	Раздел «Алгебра»	
	Множества. Действительные числа	10
1	Множество и элемент множества.	1
2	Подмножество.	1
3-4	Пересечение и объединение множеств.	2
5	Взаимнооднозначное соответствие.	1
6	Свойства числовых множеств. Бесконечные числовые множества.	1
7-8	Числовые промежутки.	2
9	Натуральные числа. Целые числа. Рациональные числа. Иррациональные числа. Действительные числа.	1
10	Контрольная работа № 1.	1
	Делимость чисел	11
11	Понятие делимости. Свойства делимости.	1
12-14	Делимость суммы и произведения.	3
15-17	Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11.	3
18-19	Деление с остатком. Частное и остаток. Свойства деления с остатком. Алгоритм Евклида. Принцип Дирехле.	2
20	Простые и составные числа.	1
21	Контрольная работа № 2.	1
	Целые и дробные выражения	31
22-23	Приемы преобразования целого выражения в многочлен.	2
24-25	Возведение двучлена в степень.	2
26-27	Квадрат суммы нескольких слагаемых.	2
28-30	Приёмы разложения многочлена на множители.	3
31-32	Разность n -х степеней.	2
33	Рациональные выражения.	1
34-36	Основное свойство дроби. Сокращение дробей.	3
37	Контрольная работа № 3.	1
38	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.	1
39-40	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.	1
41-42	Представление дроби в виде суммы дробей.	2
43	Умножение дробей. Возведение дроби в степень.	1
44-45	Умножение дробей. Возведение дроби в степень.	2
46-48	Деление дробей.	3
49-51	Преобразование рациональных выражений.	3
52	Контрольная работа № 4.	
	Функции и их графики	11
53	Функция. Область определения и область значений функции.	1
54-55	Способы задания функции.	2
56	Простейшие преобразования графиков функций.	1

	Растяжение и сжатие графиков функций.	
57-58	Простейшие преобразования графиков функций. Параллельный перенос графиков функций.	2
59	Функция $y=k/x$, её свойства и график.	1
60-62	Дробно-линейная функция и её график. Асимптота.	3
63	Контрольная работа № 5.	1
	Квадратные корни	22
64-65	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.	2
66	Уравнение $x^2 = a$.	1
67	Нахождение приближенных значений квадратного корня.	1
68	Функция $y = \sqrt{x}$ и ее график.	1
69-70	Функция $y = \sqrt{x+n}$	2
71-72	Квадратный корень из произведения, дроби и степени.	2
73-74	Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.	2
75	Контрольная работа № 6.	1
76-80	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	5
81-83	Преобразование двойных радикалов.	3
84	Кубический корень и его свойства. Функция $y = \sqrt[3]{x}$ и её график.	1
85	Контрольная работа № 7.	1
	Квадратные уравнения	30
86-88	Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения.	3
89-91	Решение квадратных уравнений по формуле.	3
92-93	Уравнения, сводящиеся к квадратным.	2
94-96	Решение задач с помощью квадратных уравнений.	3
97-99	Теорема Виета.	3
100-101	Выражения, симметрические относительно корней квадратного уравнения.	2
102	Контрольная работа № 8.	1
103-105	Разложение квадратного трехчлена на множители. Исследование квадратных уравнений.	3
106-109	Решение дробных рациональных уравнений.	4
110-112	Решение задач с помощью рациональных уравнений.	3
113-114	Графический способ решения уравнений.	2
115	Контрольная работа № 9.	1
	Неравенства с одной переменной	20
116	Сравнение чисел.	1
117	Свойства числовых неравенств.	1
118-119	Сложение и умножение числовых неравенств.	2
120-121	Доказательство неравенств.	2
122	Контрольная работа № 10.	1
123-126	Решение неравенств с одной переменной.	4
127-129	Решение систем неравенств с одной переменной.	3
130	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.	1
131	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком	1

	модуля.	
132-134	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	3
135	Контрольная работа № 11.	1
	Уравнения с параметрами	10
136	Что значит решить уравнение с параметром.	1
137-139	Решение линейных и квадратных уравнений с параметрами.	3
140-142	Решение дробно-рациональных уравнений, содержащих параметры.	3
143-144	Решение задач с параметрами.	2
145	Контрольная работа № 12.	1
	Степень с целым показателем	11
146	Определение степени с целым отрицательным показателем.	1
147-149	Свойства степени с целым показателем.	3
150-151	Стандартный вид числа.	2
152	Запись приближенных значений.	1
153-154	Действия над приближенными значениями.	2
155	Вычисления с приближенными данными на микрокалькуляторе.	1
156	Контрольная работа № 13.	1
	Элементы статистики и теории вероятностей	4
157-158	Сбор и группировка статистических данных.	2
159-160	Наглядное представление статистической информации.	2
	Повторение	14
161-174	Повторение	13
175	Контрольная работа № 14	1
	Раздел «Геометрия»	
1-3	Повторение	3
	Четырёхугольники	18
4-6	Многоугольник. Виды многоугольников. Сумма углов многоугольника.	3
7-10	Параллелограмм, признаки и свойства.	4
11-15	Трапеция, виды и свойства трапеции. Теорема Фалеса и Вариньона.	5
16-18	Прямоугольник, ромб, квадрат.	3
19-20	Симметрия четырёхугольника и других фигур.	2
21	Контрольная работа № 1	1
	Площадь и теорема Пифагора	18
22-23	Понятие площади, свойства площадей. Равновеликие и равносторонние многоугольники.	2
24-28	Площадь параллелограмма, треугольника, трапеции.	5
29-30	Отношение площадей треугольников, имеющих по равной высоте, по равной стороне, по равному углу.	2
31-32	Площадь ромба.	2
33	Контрольная работа № 2	1
34-38	Теорема Пифагора (прямая и обратная), приложения теоремы Пифагора. Формула Герона.	5
39	Контрольная работа № 3.	1
	Подобные треугольники	24

40-41	Пропорциональные отрезки. Определение подобных треугольников.	2
42-47	Признаки подобия треугольников.	6
48	Контрольная работа №4.	1
49-55	Применение подобия к доказательству теорем и задач: обобщение теоремы Фалеса, теоремы Чевы и Менелая.	7
56-61	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Значение синуса, косинуса и тангенса для углов 30 , 45 ,60. Решение прямоугольных треугольников	6
62	Метод подобия в задачах на построение.	1
63	Контрольная работа №5.	1
	Окружность	21
64-66	Касательная к окружности. Взаимное расположение двух окружностей.	3
67-72	Углы, связанные с окружностью: центральные и вписанные углы, углы между хордами и секущими.	6
73	Контрольная работа №6.	1
74-77	Четыре замечательные точки треугольника.	4
78-83	Вписанная и описанная окружности. Теоремы о вписанных и описанных многоугольниках.	6
84	Контрольная работа №7.	1
	Векторы	15
85-86	Понятие вектора	2
87-90	Сложение и вычитание векторов.	4
91-94	Умножение вектора на число.	4
95-96	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	2
97-98	Применение векторов к решению задач.	2
99	Контрольная работа №8.	1
100-105	Повторение	6
	Итого	280

9 класс

№ урока	Содержание учебного материала	Количество часов
	Раздел «Алгебра»	
	Функции, их свойства и графики	25
1-4	Область определения и область значения	4
5-6	Исследование функций	2
7-10	Квадратный трехчлен	4
11	Контрольная работа №1	1
12-17	Квадратичная функция	6
18-20	Построение графиков функций	3
21-24	Графики функций $y = - f(x)$, $y = f(-x)$, $y = /f(x)/$, $y = f/(x)/$	4
25	Контрольная работа №2	1
	Равносильность уравнений и неравенств	8
26-28	Высказывания и предложения с переменными. Понятия следования и равносильности	3
29-33	Условия равносильности уравнений, неравенств и их	5

	систем	
	Уравнение и неравенства с одной переменной	24
34-39	Способы решения уравнений	6
40-42	Решение дробно-рациональных уравнений	3
43	Контрольная работа №3	1
44-50	Решение неравенств	7
51-52	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля	3
53-55	Решение иррациональных уравнений	3
56	Контрольная работа №4	1
	Уравнения с двумя переменными и их системы	16
57-59	Уравнения с двумя переменными, его степень. График уравнения с двумя переменными	3
60-61	Графическая интерпретация решения систем уравнений	2
62-66	Способы решения систем уравнений	5
67-71	Решение задач с помощью систем уравнений	5
72	Контрольная работа № 5	1
	Неравенства с двумя переменными и их системы	10
73-76	Линейные неравенства	4
77-81	Неравенства и системы неравенств	5
82	Контрольная работа №6	1
	Последовательности	24
83-90	Арифметическая прогрессия	8
91	Контрольная работа №7	1
92-99	Геометрическая прогрессия	8
100-103	Метод математической индукции	4
104-105	Последовательности	2
106	Контрольная работа №8	1
	Степень с рациональным показателем	16
107-110	Функция $y = x^n$	4
111-114	Определение и свойства арифметического корня n-й степени	4
115	Контрольная работа №9	1
116	Степень с дробным показателем и ее свойства	1
117-121	Преобразование выражений, содержащих степени с дробными показателями	5
122	Контрольная работа №10	1
	Тригонометрические выражения и их преобразования	20
123-125	Определения и свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	3
126-127	Радианная мера угла.	2
128-132	Соотношения между тригонометрическими функциями угла и их применение в преобразованиях.	5
133	Контрольная работа № 11	1
134-135	Формулы приведения.	2
136-140	Формулы сложения. Формулы двойного угла	5
141-142	Формулы суммы и разности тригонометрических функций.	2
143	Контрольная работа № 12	1
	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	16

144-153	Элементы комбинаторики	10
154-158	Начальные сведения из теории вероятностей	5
159	Контрольная работа №13	1
	Повторение	16
160-173	Повторение	14
174-175	Контрольная работа	2
	Раздел «Геометрия»	
1-3	Повторение	3
	Метод координат	20
4-8	Координаты вектора	5
9-12	Простейшие задачи в координатах	4
13	Контрольная работа № 1	1
14-16	Уравнение окружности и прямой	3
17-19	Симметрия в координатах	3
20-22	Решение задач	3
23	Контрольная работа №2	1
	Соотношения между сторонами и углами треугольника	24
24-26	Синус, косинус и тангенс угла	3
27-29	Теорема о площади треугольника	3
30-32	Теорема синусов	3
33-35	Теорема косинусов	3
36-39	Решение треугольников	4
40-43	Скалярное произведение векторов. Применение скалярного произведения при решении задач	4
44-46	Решение задач	3
47	Контрольная работа №3	1
	Длина окружности и площадь круга	15
48-50	Правильные многоугольники	3
51-52	Окружность, описанная около правильного многоугольника	2
53-54	Окружность, вписанная в правильный многоугольник	2
55-57	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	3
58-59	Длина окружности и площадь круга.	2
60-61	Решение задач	2
62	Контрольная работа №4	1
	Геометрические преобразования. Движения	13
63-65	Понятие движения	3
66-68	Параллельный перенос и поворот	3
69-71	Композиция движения	3
72-74	Решение задач	3
75	Контрольная работа №5	1
	Начальные сведения из стереометрии	8
76-79	Многогранники	4
80-83	Тела и поверхности вращения	4
84-86	Об аксиомах планиметрии	3
	Повторение. Решение задач	19

87-103	Повторение	17
104-105	Контрольная работа № 6	2
	Итого	280

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения математики ученик должен:

знать/понимать

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

АЛГЕБРА

уметь

- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;
- выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;
- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;
- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;
- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;
- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- изображать числа точками на координатной прямой;
- определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами; изображать множество решений линейного неравенства;
- распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы нескольких первых членов;
- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;
- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывать свойства изученных функций, строить их графики;

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

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

- моделирования практических ситуаций и исследовании построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
- описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;
- интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами;

ГЕОМЕТРИЯ

уметь

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;
- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;
- распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их;
- в простейших случаях строить сечения и развертки пространственных тел;
- проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), в том числе: для углов от 0 до 180° определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них, находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат, идеи симметрии;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве;
- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:
 - описания реальных ситуаций на языке геометрии;
 - расчетов, включающих простейшие тригонометрические формулы;
 - решения геометрических задач с использованием тригонометрии
 - решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
 - построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

ЭЛЕМЕНТЫ ЛОГИКИ, КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

уметь

- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения;

- вычислять средние значения результатов измерений;
- находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
- находить вероятности случайных событий в простейших случаях;

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

- выстраивания аргументации при доказательстве (в форме монолога и диалога);
- распознавания логически некорректных рассуждений;
- записи математических утверждений, доказательств;
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, таблиц;
- решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами, процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости;
- решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов;
- сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией;
- понимания статистических утверждений.

Характеристика контрольно-измерительных материалов

Критерии и нормы оценки

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений и навыков учащихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочётами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Контрольные работы

8 класс

Раздел «Алгебра»

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Даны множества $A = \{x \mid x \in Z, x^2 < 25\}$ и $B = \{x \mid x \in Z, |x| \leq 3\}$. Задайте эти множества путем пересечения элементов. Какое из высказываний верно: $A \subset B$ или $B \subset A$?

2. M – множество простых двухзначных чисел, меньших 50. Выпишите элементы этого множества и найдите $n(M)$.

3. Найдите объединение и пересечение множеств K и L , если K – множество натуральных чисел, кратным 4 и меньших 30, а L – множество натуральных чисел, кратных 6 и меньших 40.

4. В школе № 5 в 7-м классе преподают 8 учителей, а в 8-м классе – 9 учителей, причем 5 из них преподают и в 7-м и в 8-м классах. Сколько всего учителей ведут преподавание в 7-м и 8-м классах этой школы?

5. Изобразите в координатной плоскости множество точек, координаты которых образуют множество $\{(x, y) \mid x \geq 0, y \leq 3\}$ и $\{(x, y) \mid y \geq 1, x \leq 4\}$, и заштрихуйте фигуру, образовавшуюся в результате пересечения этих множеств.

6. Найдите значение выражения $\frac{\left(1,5 + 2\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{8}{15}}{\left(\frac{5}{6} - \frac{7}{8}\right) \cdot 26\frac{2}{3}}$ и определите, какому из множеств N, Z

или Q это значение принадлежит.

7. Расположите в порядке возрастания числа: $-1,5; \frac{6}{7}; 5\frac{4}{11}; -3\frac{1}{3}; \frac{7}{8}; 5, (54)$.

Вариант 2

1. Даны множества $C = \{x \mid x \in Z, x^2 < 9\}$ и $D = \{x \mid x \in Z, |x| < 5\}$. Задайте эти множества путем пересечения элементов. Какое из высказываний верно: $C \subset D$ или $D \subset C$?

2. K – множество простых двухзначных чисел, кратных 13. Выпишите элементы этого множества и найдите $n(K)$.

3. Найдите объединение и пересечение множеств A и B , если A – множество натуральных чисел, кратным 7 и меньших 60, а B – множество натуральных чисел, кратных 14 и меньших 70.

4. В нашем классе можно изучать по выбору английский и немецкий языки. Английский язык изучают 23, немецкий 16, а оба этих языка – 5 учащихся. Сколько школьников в нашем классе, если известно, что каждый из них изучает хотя бы один из этих языков?

5. Изобразите в координатной плоскости множество точек, координаты которых образуют множество $\{(x, y) \mid x \geq 1, y \leq 4\}$ и $\{(x, y) \mid y \geq 0, x \leq 3\}$, и заштрихуйте фигуру, образовавшуюся в результате пересечения этих множеств.

6. Найдите значение выражения $\frac{\left(\frac{2}{7} - \frac{3}{8}\right) \cdot 11,2}{\left(3,5 + \frac{7}{12}\right) \cdot \frac{2}{7}}$ и определите, какому из множеств N, Z

или Q это значение принадлежит.

7. Расположите в порядке убывания числа: $\frac{7}{9}; -2,6; \frac{5}{8}; -2\frac{2}{3}; 3; (46); 3\frac{6}{13}$.

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Докажите, что $3^{10}+9^4-27^3$ делится на 21.
2. Докажите, что при любом a значение выражения a^3+17a кратно 6
3. В четырехзначном числе 378* замените звездочку цифрой, так чтобы полученное число делилось: а) на 4; б) на 6.

Укажите все возможные решения.

4. При делении на 12 одно число дает остаток 9, а другое – остаток 7. Чему равен остаток, который получится при делении на 12 произведения этих чисел?
5. Известно, что число a при делении на 13 дает остаток 5. Какой остаток получится при делении на 13 числа a^2+8a+3 ?
6. Можно ли при делении квадрата целого числа на 4 получить остаток 2?

Вариант 2

1. Докажите, что $2^{15}-4^8+8^6$ делится на 14.
2. Докажите, что при любом b значение выражения b^3+35b кратно 6
3. В четырехзначном числе 382* замените звездочку цифрой, так чтобы полученное число делилось: а) на 4; б) на 15.

Укажите все возможные решения.

4. При делении на 15 одно число дает остаток 8, а другое – остаток 9. Какое число получится при делении на 15 произведения этих чисел?
5. Известно, что число a при делении на 11 дает остаток 7. Какой остаток получится при делении на 11 числа a^2+5a+1 ?
6. Докажите, что при делении квадрата целого числа на 6 получится в остатке число 5?

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Найдите коэффициенты a и b , при которых произведение многочленов $x^3+ax^2-6x-12$ и $x+b$ не содержит членов первой и третьей степени.

2. Представьте в виде многочлена:

а) $(x-3)^4+(x+3)^4$; б) $(y^2-2y-3)^2$.

3. разложите на множители многочлен:

а) $x^2-3x-10$; б) $16x^4+4y^2+1$.

4. докажите, что при любом целом n значение выражения $(n+5)^4-(n-5)^4$ кратно 40.

5. Сократите дробь

а) $\frac{3a^2-6ab}{18b-9a}$; б) $\frac{(c+2)^2+(c-2)^2}{7c^2+28}$; в) $\frac{x^4-x^3+x^2-x+1}{x^5+1}$.

6. при каком целом n значение выражения $\frac{n^2-5n+4}{n-2}$ является целым числом?

Вариант 2

1. Найдите коэффициенты a и b , при которых произведение многочленов $x^3+ax^2-10x+50$ и $x+b$ не содержит членов первой и второй степени.

2. Представьте в виде многочлена:

а) $(x+5)^3+(x-5)^3$; б) $(c^2+3c-2)^2$.

3. разложите на множители многочлен:

а) $y^2-2y-15$; б) x^4+4y^4 .

4. Докажите, что при любом целом n значение выражения $(n+3)^4-(n-3)^4$ кратно 24.

5. Сократите дробь

$$\text{a) } \frac{5x^2 - 10xy}{20y - 10x}; \quad \text{б) } \frac{(y+1)^3 + (y-1)^3}{3y^2 + 9}; \quad \text{в) } \frac{b^5 - 1}{b^4 + b^3 + b^2 + b + 1}.$$

6. при каком целом n значение выражения $\frac{n^2 - n - 5}{n - 3}$ является целым числом?

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. Представьте в виде рациональной дроби:

$$\text{a) } \frac{3x}{3x - y} - \frac{x}{3x + y} - \frac{2xy}{9x^2 - y};$$

$$\text{б) } \frac{9 - 6a}{a^3 - 27} - \frac{a - 3}{a^2 + 3a + 9}.$$

2. Выполните действия: $\frac{x^2 - 8x + 16}{x^2 - 4x + 16} : \frac{5x - 20}{x^3 + 64}.$

3. представьте дробь $\frac{4}{(x-1)(x-5)}$ в виде суммы или разности двух дробей.

4. Упростите выражение $\left(2a - \frac{24a}{32a + 3} + 3\right) \left(2a + \frac{24a}{2a - 3} - 3\right) + 10.$

5. Докажите тождество $\frac{\frac{1}{a-2b} - \frac{1}{a+2b}}{\frac{1}{a-2a} + \frac{1}{a+2b}} - \frac{a+2b}{a} = -1.$

Вариант 2

1. Представьте в виде рациональной дроби:

$$\text{a) } \frac{5a}{a-2b} - \frac{a}{a+2b} - \frac{4ab}{a^2 - 4b^2};$$

$$\text{б) } \frac{x-2}{x^2 - 2x + 4} - \frac{x^2 + 1}{x^3 + 8}.$$

2. Выполните действия: $\frac{7y + 35}{y^3 - 125} \cdot \frac{y^2 + 5y + 25}{y^2 + 10y + 25}.$

3. Представьте дробь $\frac{2a-4}{(a+2)(a-6)}$ в виде суммы или разности двух дробей.

4. Упростите выражение $\left(6b + \frac{60b}{3b-5} - 5\right) : \left(1 + \frac{9b^2 - 33b + 20}{30b - 9b^2 - 25}\right) + 24.$

5. Докажите тождество $\frac{\frac{1}{x+3y} + \frac{1}{x-3y}}{\frac{1}{x+3y} - \frac{1}{x-3y}} + \frac{x+3y}{3y} = 1.$

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{10}{x^2 - 4}$ - Укажите область определения функции.

Найдите:

а) $f(-1), f(0), f(8);$

б) значения аргумента x , при которых $f(x) = 2$

2. Дана функция

$$g(x) = \begin{cases} -x - 3, & \text{если } x < 0 \\ x - 3, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

Найдите $g(-5)$, $g(0)$, $g(4)$.

3. Изобразите схематически график функции:

а) $y = (x + 3)^2$; б) $y = x^2 - 1$.

4. Постройте график функции $y = \frac{6}{x-2}$.

5. Найдите координаты точек графика функции $y = \frac{x+2}{x-1}$ которые являются целыми

числами.

Вариант 2

1. Функция задана формулой $g(x) = \frac{35}{x^2 - 9}$. Укажите область определения функции.

Найдите:

а) $g(-2)$, $g(0)$, $g(9)$;

б) значения аргумента x , при которых $g(x) = 5$.

2. Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{если } x \leq 0 \\ -x + 2, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$

Найдите $f(-7)$, $f(0)$, $f(6)$.

3. Изобразите схематически график функции:

а) $y = (x - 2)^2$; б) $y = x^2 + 2$.

4. Постройте график функции $y = \frac{-6}{x-2}$

5. Найдите координаты точек графика функции $y = \frac{x-2}{x+1}$, которые являются целыми

числами.

Контрольная работа №6

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{12,1 \cdot 90}$; б) $2\sqrt{45}(-\sqrt{5}) + \left(\frac{1}{7}\sqrt{98}\right)^2$

в) $0,6\sqrt{(-3)^6}$; г) $(3\sqrt{2})^4 - (6\sqrt{5})^2$

2. Упростите выражение:

а) $\sqrt{196x^{18}y^{16}}$, если $x > 0$; б) $\sqrt{\frac{1,21a^6}{b^8}}$ если $a < 0$.

3. Докажите, что каждое из чисел $\frac{4 + \sqrt{6}}{5}$ и $\frac{4 - \sqrt{6}}{5}$ является корнем уравнения $5x^2 -$

$8x + 2 = 0$.

4. Решите уравнение $\sqrt{3x^2 - 2} = 5$

5. При каких значениях a имеет смысл выражение $\frac{5}{\sqrt{|a| - 2}}$?

6. Изобразите схематически график функции $y = \sqrt{x-3} - 8$ и укажите, в каких координатных четвертях он расположен.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{16,9 \cdot 40}$; в) $\left(\frac{1}{3}\sqrt{27}\right)^2 - 5\sqrt{18}(-\sqrt{8})$

б) $-0,3\sqrt{(-2)^8}$ г) $(2\sqrt{3})^4 - (5\sqrt{6})^2$

2. Упростите выражение:

а) $\sqrt{121a^{12}b^{14}}$ если $b < 0$; б) $\sqrt{\frac{2,25x^{10}}{y^8}}$, если $x > 0$.

3. Докажите, что каждое из чисел $\frac{4-\sqrt{30}}{7}$ и $\frac{4+\sqrt{30}}{7}$ является корнем уравнения $7x^2 - 6x + 1 = 0$.

4. Решите уравнение $\sqrt{6x^2 + 1} = 5$

5. При каких значениях b имеет смысл выражение $\frac{7}{\sqrt{|b|-3}}$?

6. Изобразите схематически график функции $y = \sqrt{x+4} + 11$ и укажите, в каких координатных четвертях он расположен.

Контрольная работа №7

Вариант 1

1. Расположите в порядке возрастания числа:

$0,6\sqrt{0,5}, \frac{1}{3}\sqrt{7,2}, \frac{3}{4}\sqrt{1,6}$

2. Внесите множитель под знак корня:

$(3-a)\sqrt{\frac{a}{a^2-6a+9}}$ при $a > 3$

3. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{3\sqrt{3}-5}}$

4. Найдите значения a^2 и a , если

$a = \sqrt{25+4\sqrt{6}} - \sqrt{25-4\sqrt{6}}$.

5. Найдите, при каком значении a дробь $\frac{9-a}{2-\sqrt{a-5}}$ принимает наименьшее значение,

и вычислите это значение.

6. Упростите выражение

$\left(\frac{\sqrt{a} + \sqrt{a-5}}{\sqrt{a} - \sqrt{a-5}} - \frac{\sqrt{a} - \sqrt{a-5}}{\sqrt{a} + \sqrt{a-5}}\right)\sqrt{\frac{a}{a-5}}$

Вариант 2

1. Расположите в порядке убывания числа:

$0,8\sqrt{0,2}, \frac{2}{7}\sqrt{4,9}, \frac{1}{3}\sqrt{8,1}$

2. Внесите множитель под знак корня:

$$(5-b)\sqrt{\frac{b}{25-10b+b^2}} \text{ при } 0 < b < 5$$

3. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби $\frac{\sqrt{68}}{\sqrt{5-2\sqrt{2}}}$.

4. Найдите значения a^2 и a , если $a = \sqrt{9+4\sqrt{5}} - \sqrt{9-4\sqrt{5}}$.

5. Найдите, при каком значении b дробь $\frac{13-b}{3-\sqrt{b-4}}$ принимает

наименьшее значение, и вычислите это значение.

6. Упростите выражение

$$\frac{\left(\frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}{x+1-\sqrt{x}} - \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x}}{x+1+\sqrt{x}}\right)\sqrt{\frac{x+1}{x}}}{\sqrt{\frac{x+1}{x}}}$$

Контрольная работа №8

Вариант 1

1. Решите уравнение

$$\frac{5x-2}{4} - \frac{x^2+3x-1}{3} = -1$$

2. При каких значениях a равны значения двучленов $0,5a^2 - 0,3a$ и $1,3a - 0,3$?

3. Составьте квадратное уравнение, имеющее корни $\frac{3-\sqrt{17}}{2}$ и $\frac{3+\sqrt{17}}{2}$.

4. Длина прямоугольника на 6 см больше его ширины. После того как длину прямоугольника увеличили на 9 см, а ширину увеличили на 12 см, его площадь увеличилась в 3 раза. Найдите периметр первоначального прямоугольника.

5. Один из корней уравнения $5x^2 - 11x + m = 0$ на 1 больше другого. Найдите m .

6. Известно, что уравнение $x^2 + kx + 12 = 0$ имеет корни x_1 и x_2 . Выразите $x_1^2 + x_2^2$ через k .

Вариант 2

1. Решите уравнение

$$\frac{2x-5}{3} - \frac{x^2-x+4}{4} = -3$$

2. При каких значениях b равны значения двучленов $0,3b^2 - 0,2b$ и $0,6b - 0,5$?

3. Составьте квадратное уравнение, имеющее корни $\frac{1-\sqrt{19}}{3}$ и $\frac{1+\sqrt{19}}{3}$.

4. Периметр прямоугольника равен 98 см, а его диагональ равна 41 см. Найдите площадь прямоугольника.

5. Разность корней уравнения $10x^2 - 6x + c = 0$ равна 3. Найдите c .

6. Уравнение $x^2 + tx + 24 = 0$ имеет корни x_1 и x_2 . Выразите $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$ через t .

Контрольная работа №9

Вариант 1

1. При каких значениях a уравнение $(a+1)x^2 - (3a-5)x + 1 = 0$ имеет единственный корень?

$$x^2 + 5x$$

2. При каких значениях x значения дробей $\frac{x^2 + 5x}{x^2 - 9}$ и $\frac{-24}{x^2 - 9}$ являются

противоположными числами?

3. Решите уравнение

$$\frac{x-1}{x^2-9} - \frac{3}{x+3} + \frac{1}{8} = 0$$

4. Мастер и ученик, работая совместно, могут выполнить задание за 6 ч 40 мин. Если сначала будет работать только мастер и выполнит половину задания, а затем его сменит ученик и выполнит оставшуюся часть задания, то всего на выполнение задания будет израсходовано 15 ч. За сколько часов могут выполнить задание мастер и ученик, работая в отдельности?

Вариант 2

1. При каких значениях b уравнение $(2b - 1)x^2 - (3b - 3)x + 4 = 0$ имеет единственный корень?

2. При каких значениях y значения дробей $\frac{y^2 - 6y}{y^2 - 25}$ и $\frac{5 - 2y}{25 - y^2}$ являются

противоположными числами?

3. Решите уравнение

$$\frac{2}{x+5} + \frac{1}{6} - \frac{x+1}{x^2-25} = 0$$

4. Два подъемных крана равной мощности, работая совместно, могут разгрузить баржу за 4 ч. Если сначала половину баржи разгрузит один кран, а затем оставшуюся часть — другой, то разгрузка баржи будет выполнена за 9 ч. За сколько часов может разгрузить баржу каждый кран, работая в отдельности?

Контрольная работа №10

Вариант 1

1. Докажите неравенство:

а) $(12x - 1)^2 + 2(13 - x) > 3x(x - 8) - 2x - 24$;

б) $a - 3 < \frac{a^2 - 2a}{4}$

2. Известно, что $3,8 < \sqrt{15} < 3,9$. Оцените: а) $3\sqrt{15} + 4,5$; б) $5 - \sqrt{60}$

3. В квадрате со стороной a см соединили последовательно середины сторон. Оцените площадь образовавшегося четырехугольника, если известно, что $1,2 < a < 1,3$.

4. Катер в первый день проехал 16 км по озеру, а во второй день он проехал 8 км по течению реки и 8 км против течения. Скорость течения реки равна 3 км/ч. В какой из дней катер затратил на весь путь больше времени?

5. Докажите неравенство $\frac{a^2 + b^2 + 2}{2} \geq a + b$

Вариант 2

1. Докажите неравенство:

а) $(5x - 1)(2x + 1) - (3x - 7)^2 > 5(9x - 1) - 67$;

б) $x - 5 < \frac{x^2 - x}{15}$

2. Известно, что $3,6 < \sqrt{13} < 3,7$. Оцените: а) $2\sqrt{13} + 6,7$; б) $4 - \sqrt{117}$.

3. В прямоугольном треугольнике ABC с катетами, равными a см, b см, соединили последовательно середины сторон. Оцените площадь образовавшегося треугольника, если $1,2 < a < 1,4$, $1,6 < b < 1,8$.

4. Велосипедист рассчитал, с какой скоростью он должен ехать из поселка на станцию, чтобы вернуться в поселок к намеченному сроку. Однако на станцию он ехал со скоростью, на 2 км/ч меньшей, чем планировал, а возвращался со скоростью, на 2 км/ч большей, чем планировал. Успел ли велосипедист вернуться в поселок к намеченному сроку?

5. Докажите неравенство $\frac{a^2 + b^2 + c^2 + 3}{2} \geq a + b + c$.

Контрольная работа №11

Вариант 1

1. Решите неравенство:

а) $(0,6x - 2)^2 - (1,2x + 1)(0,3x + 1) > 10,8$;

б) $\frac{3x + 5}{4} - \frac{x - 1}{6} < \frac{x}{3}$

2. Решите систему неравенств:

а)
$$\begin{cases} 2 - \frac{3x - 1}{4} > 1 - \frac{6 + x}{2} \\ 2 + \frac{2x - 3}{2} > 0 \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 5 - x < 2 + 3x \\ 15 - x > 0 \\ \frac{x}{3} > 1 \end{cases}$$

3. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 12 - 5x \leq 4(1 - x) \\ 15 - \frac{x}{3} > x \end{cases}$$

4. При каких значениях x имеет смысл выражение:

а) $\frac{\sqrt{x + 3}}{2 - x}$

б) $\sqrt{2x - 1} + \sqrt{4 - x}$

5. Основание равнобедренного треугольника равно 18 см, а его периметр меньше 42 см. Какую длину может иметь боковая сторона треугольника, если известно, что эта длина (в см) выражается натуральным числом?

Вариант 2

1. Решите неравенство:

а) $(0,4x - 3)^2 - (0,8x + 1)(0,2x + 1) < 1,2$;

б) $\frac{6x - 1}{10} - \frac{x - 3}{2} > \frac{x}{5}$

2. Решите систему неравенств:

а)
$$\begin{cases} 5 - \frac{2x - 2}{3} > 1 - \frac{x - 6}{6} \\ 1 + \frac{3x - 1}{4} > 0 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} 3 - 2x < 1 + 3x \\ 16 - x > 0 \\ \frac{x}{9} - 1 > 0 \end{cases}$$

3. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 12 - 6x \geq 5(1 - x) \\ 4,5 + \frac{x}{2} < 2x \end{cases}$$

4. При каких значениях x имеет смысл выражение:

а) $\frac{\sqrt{3-x}}{x+1}$; б) $\sqrt{12-6x} + \sqrt{3x-1}$

5. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 15 см, а его периметр больше 57 см. Какую длину может иметь основание треугольника, если известно, что эта длина (в см) выражается натуральным числом?

Контрольная работа №12

Вариант 1

1. При каких значениях параметра b уравнение $(b - 1)x^2 + (b - 5)x - 8b = 0$ является:

а) линейным; б) квадратным; в) неполным квадратным?

2. Решите уравнение относительно x :

а) $a^2x - 3 = 3ax - a$; б) $\frac{(x+1)^2}{6} = \frac{(c+1)x}{3}$

63

3. Найдите все целые решения уравнения $4x - xy + 2y = 5$.

4. В трех корзинах 30 яблок. Во второй корзине яблок в 2 раза больше, чем в первой, а в третьей — на n меньше, чем во второй. Сколько яблок в каждой корзине?

5. При каких значениях параметра m график функции $y = (x - m)^2 - 9$ пересекает ось x в точках, абсциссы которых:

а) положительны; б) отрицательны?

Вариант 2

1. При каких значениях параметра a уравнение $(a + 2)x^2 - (a - 3)x + 7a = 0$ является:

а) линейным; б) квадратным; в) неполным квадратным?

2. Решите уравнение относительно y : а) $b^2y + 5 = -5by - b$;

б) $\frac{(y-1)^2}{2} = \frac{(b-4)y}{4}$

3. Найдите все целые решения уравнения $x - xy + 3y = 8$.

4. Трое ребят: Коля, Саша и Игорь — нашли 28 белых грибов. Коля нашел в 3 раза больше, чем Саша, а Игорь — n грибов меньше, чем Коля. Сколько белых грибов нашел каждый?

5. При каких значениях параметра m график функции $y = (x - m)^2 - 16$ пересекает ось x в точках, абсциссы которых:

а) положительны; б) отрицательны?

Контрольная работа №13

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

а) $7^{23} \cdot 7^{-20}$; б) $^{-8} : 5^{-9}$; в) $(-10^{-1})^{-2}$.

2. Представьте в виде степени выражение:

а) $\frac{(a^{-3})^4 \cdot a^{10}}{a^{-4}}$; б) $\frac{b^9 + b^{15}}{b^{-5} + b}$

3. Вычислите $\frac{9^{-12} \cdot 27^4}{81^{-4}}$

4. Упростите выражение $ab(b^{-2} - a^{-2})(a + b)^{-1}$.

5. Найдите приближенные значения суммы и разности чисел x и y , если $x \approx 8,4315$, $y \approx 6,37$.

6. Найдите приближенные значения произведения и частного чисел a и b , если $a \approx 7,29 \cdot 10^5$, $b \approx 1,2 \cdot 10^{-3}$.

7. Докажите, что при любом целом n верно равенство

$$8^{2n} + 4^{3n} = 2^{6n+1}$$

Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

а) $5^{19} \cdot 5^{-16}$; б) $7^{-6} : 7^{-8}$; в) $(-8^{-1})^{-3}$.

2. Представьте в виде степени выражение:

а) $\frac{x^8 \cdot (x-4)^3}{x^{-6}}$ б) $\frac{y^7 + y^{14}}{y + y^{-6}}$

3. Вычислите $\frac{25^{-14} \cdot 125^5}{625^{-3}}$

4. Упростите выражение $(ab^{-1} + a^{-1}b + 2) \cdot (a + b)^{-2}$.

5. Найдите приближенные значения суммы и разности чисел x и y , если $x \approx 9,4619$, $y \approx 8,83$.

6. Найдите приближенные значения произведения и частного чисел a и b , если $a \approx 6,38 \cdot 10^6$, $b \approx 2,1 \cdot 10^{-4}$.

7. Докажите, что при любом целом n верно равенство

$$3^{4n} + 9^{2n} + 81^n = 3^{4n+1}$$

Контрольная работа №14

Вариант 1 (итоговая)

1. Представьте в виде многочлена:

а) $(x - y + 2)^2$; б) $(a - 2)(a^4 + 2a^3 + 4a^2 + 8a + 16)$.

2. Представьте в виде рациональной дроби:

$$\left(\frac{5}{a+5} + \frac{a^2+25}{a^2-25} - \frac{5}{a-5} \right) : \left(\frac{a+5}{2} - 1 \right)$$

3. Упростите $(2 + 3\sqrt{2}) \cdot \sqrt{\frac{11 - 6\sqrt{2}}{2}} + \frac{\sqrt{5} + 3}{(\sqrt{5} - 1)^{-2}}$.

4. Изобразите схематически график функции $y = \frac{6}{x-2} - 3$

5. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 6(2x+3) - 5(3x-4) < 8 \\ (x-8)^2 \geq (x-7)^2 - 15 \end{cases}$$

6. Два автомобиля выехали одновременно из городов A и B навстречу друг другу.

Скорость первого была на 15 км/ч меньше скорости второго, и потому он прибыл в город B на 40 мин позже, чем второй прибыл в город A . Какова скорость каждого автомобиля, если расстояние между городами 300 км?

7. Найдите координаты точек пересечения графика функции $y = \frac{6}{x-3} - 2$ с осями

координат.

Вариант 2 (итоговая)

1. Представьте в виде многочлена:

а) $(a + 2b - 1)^2$; б) $(b - 3)(b^3 + 3b^2 + 9b + 27)$.

2. Представьте в виде рациональной дроби:

$$\left(\frac{b}{2b-4} - \frac{b^2+4}{2b^2-8} - \frac{2}{b^2+2b} \right) \cdot \left(\frac{6b+4}{b-2} + b \right)$$

3. Упростите выражение

$$(3 - 2\sqrt{3}) \cdot \sqrt{\frac{7 + 4\sqrt{3}}{3}} - \frac{10 - 5\sqrt{6}}{(\sqrt{6} + 2)^{-1}}$$

4. Изобразите схематически график функции $y = \frac{8}{x+2} + 1$

5. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} (4-x)^2 - (x-6)^2 > 8 - 51. \\ 4(3x-8) \geq 7(2x-1) \end{cases}$$

6. Две машинистки получили рукопись для перепечатки. Известно, что второй машинистке потребовалось бы на перепечатку всей рукописи на 3 дня больше, чем первой. За какое время смогла бы перепечатать всю рукопись каждая машинистка, если вторая работала 6 дней, а первая — на 4 дня больше, чем вторая?

7. Числа a и b натуральные. При делении на 12 число a дает в остатке 7, а число b дает в остатке 5. Какой остаток получится при делении на 12 произведения чисел a и b ?

**Раздел «Геометрия»
Контрольная работа №1**

Вариант 1

1. В треугольнике ABC $\angle A = 27^\circ$, $\angle B = 98^\circ$. Биссектрисы треугольника AM и BK пересекаются в точке T . Найдите углы четырехугольника $MTKS$.
2. Прямые, содержащие высоты MA и PB треугольника MPH , образуют угол 56° . Какие значения может принимать величина угла PHM ?
3. Длина отрезка AB равна 8 см. Точка C лежит на прямой AB , причем $AC = 3CB$. Найдите длину отрезка AC (рассмотрите все случаи).
4. Треугольник ABC — равнобедренный ($AB = BC$), $\angle B = 24^\circ$, CP — биссектриса треугольника, PK параллельна BC и пересекает сторону AC в точке K . Найдите угол KPC .
5. Сколько существует неравных между собой равнобедренных треугольников со стороной 5 см и углом 30° ?

Вариант 2

1. В треугольнике ABC $\angle A = 56^\circ$, $\angle B = 88^\circ$. Высоты треугольника AM и BK пересекаются в точке T . Найдите углы четырехугольника $MTKS$.
2. Прямые, содержащие биссектрисы MA и PB треугольника MPH , образуют угол 82° . Какие значения может принимать величина угла PHM ?
3. Длина отрезка MK равна 10 см. Точка P лежит на прямой MK , причем $AMP = PK$. Найдите длину отрезка MP (рассмотрите все случаи).
4. Треугольник ABC — равнобедренный ($AB = BC$), $\angle C = 72^\circ$, AP — биссектриса треугольника, PK параллельна AB и пересекает сторону AC в точке K . Найдите угол KPA .
5. Сколько существует неравных между собой прямоугольных треугольников со стороной 5 см и углом 60° ?

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Диагональ параллелограмма делит его на треугольники, два угла одного из которых равны 43° и 57° . Найдите все значения, которые может принимать величина тупого угла параллелограмма.
2. В параллелограмме $ABCD$ диагонали пересекаются в точке O . Периметр треугольника OBC на 6 см больше периметра треугольника OCD . Сторона BC пересекает биссектрису угла BAD в точке M так, что $BM : MC = 5 : 3$. Найдите стороны и периметр $ABCD$.
3. Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ является его высотой и равна половине стороны AB . Найдите расстояние между прямыми AB и CD , если $AD = 8$.
4. Даны параллелограммы $ABCD$ и $CDMN$ с общей стороной CD . Точки B и N лежат по разные стороны от прямой CD , причем $\angle BCD = 23^\circ$, $\angle DCN = 37^\circ$, $BC = CN$. Периметр $ABCD$ равен 5 м. Точки A , B , N не лежат на одной прямой. Докажите, что $ABNM$ — параллелограмм, и найдите его углы и периметр.

Вариант 2

1. Диагональ параллелограмма делит его на треугольники, два угла одного из которых равны 13° и 117° . Найдите все значения, которые может принимать величина тупого угла параллелограмма.
2. В параллелограмме $ABCD$ диагонали пересекаются в точке O . Периметр треугольника OBC на 8 см меньше периметра треугольника OCD . Сторона DC пересекает биссектрису угла BAD в точке M так, что $DM : MC = 3 : 4$. Найдите стороны и периметр $ABCD$.
3. Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ является его высотой, опущенной на AD , и равна половине стороны AB . Найдите расстояние между прямыми AB и CD , если $BC = 4$.
4. Даны параллелограммы $ABCD$ и $CDMN$ с общей стороной CD . Точки B и N лежат по одну сторону от прямой CD , причем $\angle BCD = 132^\circ$, $\angle NCD = 72^\circ$, $BC = CN$. Точки A , B , N

не лежат на одной прямой. Периметр $ABCD$ равен 23 см. Докажите, что $ABNM$ — параллелограмм, и найдите его углы и периметр

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Длины сторон трапеции равны a , a , a и $2a$. Найдите величины углов трапеции.
2. Сторона ромба равна 8 см. Найдите его высоту, если угол между стороной ромба и одной из диагоналей равен 75° .
3. В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ точки M , N , T , H являются соответственно серединами сторон AB , BC , CD и AD . Угол NTH — прямой. Докажите, что $MT = NH$.
4. В треугольнике ABC $AB = BC$, $AC = 4$, высота BH равна 6 (точка H лежит на отрезке AC). Точка M — середина BC , точка K лежит на стороне AC и угол MKC — прямой. Отрезки AM и BH пересекаются в точке Q .

Найдите:

- а) длину отрезка MK ;
- б) величину угла AMK ;
- в) отношение $AQ : AM$.

Вариант 2

1. Длины боковых сторон трапеции равны $2a$ и $2a$, а длины оснований равны $5a$ и $7a$. Найдите величины углов трапеции.
2. В прямоугольнике $ABCD$ диагональ BD равна 6 см и образует со стороной AD угол 15° . Найдите расстояние от вершины C до диагонали BD .
3. В треугольнике ABC проведена биссектриса AM . Отрезок MK параллелен стороне AC и пересекает AB в точке K , MP параллельна AB и пересекает AC в точке P . Докажите, что прямые AM и KP перпендикулярны.
4. В треугольнике ABC $AC = 6$, высота $BH = 6$ (точка H лежит на отрезке AC), $AH = 2HC$, M — середина AB , P — середина BC . Точки K и T лежат на стороне AC так, что углы KMP и MPT — прямые. Отрезки AP и BH пересекаются в точке Q .

Найдите:

- а) длину отрезка MK ;
- б) величину угла между прямыми KP и MT ;
- в) отношение $AQ : QP$.

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. В параллелограмме $ABCD$ $AB = 8$, $BC = 10$. Меньшая высота параллелограмма равна 4. Найдите площадь параллелограмма и его большую высоту.
2. В прямоугольной трапеции $MTPK$ диагональ MP является биссектрисой прямого угла TMK . Найдите площадь трапеции, если длины ее оснований TP и MK соответственно равны 5 и 11.
3. В прямоугольном треугольнике ABC медиана CM равна 12 см, а расстояние от середины катета AC до гипотенузы AB равно 3 см. Найдите площадь треугольника.
4. Площадь трапеции $ABCD$ равна 1; M — середина основания BC ; K — середина боковой стороны CD . Найдите площадь четырехугольника $AMCK$.
5. Два равных квадрата $ABCD$ и $MPKT$ расположены так, что точка P делит диагональ BD в отношении $BP : PD = 2 : 1$, а точка D лежит на диагонали PT . Найдите площадь фигуры, состоящей из всех точек данных квадратов, если длина стороны каждого квадрата равна 3.

Вариант 2

1. В параллелограмме $ABCD$ $CD = 6$, $BC = 14$. Большая высота параллелограмма равна 7. Найдите площадь параллелограмма и его меньшую высоту.

2. В равнобедренной трапеции $MTPK$ боковые стороны MT и PK лежат на взаимно перпендикулярных прямых. Найдите площадь трапеции, если длины ее оснований равны 7 и 17.

3. В прямоугольном треугольнике ABC медиана CM равна 8 см, а расстояние от середины катета AC до гипотенузы AB равно 2 см. Найдите площадь треугольника.

4. Точки K и M делят диагональ BD трапеции $ABCD$ на три равные части. Площадь треугольника CKM равна 1. Найдите площадь трапеции, если ее основание AD в 2 раза длиннее BC .

5. Два равных прямоугольных треугольника с площадью 12 расположены так, что вершина прямого угла одного из них лежит на гипотенузе другого, и они имеют общую биссектрису прямого угла, длина которой равна 3. Найдите площадь фигуры, состоящей из всех точек данных треугольников.

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Катеты прямоугольного треугольника имеют длины 5 и 3. Найдите:

- гипотенузу;
- площадь треугольника;
- высоту, опущенную на гипотенузу.

2. Диагональ прямоугольника больше одной из его сторон на 4. Найдите эту диагональ, если периметр прямоугольника равен 28.

3. В равнобокой трапеции $ABCD$ боковая сторона AB равна 13, а основания равны 7 и 31. Найдите площадь трапеции.

4. Стороны параллелограмма имеют длины 13 и 5. Одна из его диагоналей равна 12. Найдите расстояние между прямыми, содержащими меньшие стороны параллелограмма.

5. Периметр ромба равен 52 см. Диагональ ромба отсекает от него треугольник с периметром 36 см. Найдите высоту ромба.

6. Найдите площадь треугольника со сторонами 13, 20 и 21.

Вариант 2

1. Катеты прямоугольного треугольника имеют длины 2 и 7. Найдите:

- гипотенузу;
- площадь треугольника;
- высоту, опущенную на гипотенузу.

2. Диагональ прямоугольника больше одной из его сторон на 1. Найдите эту диагональ, если периметр прямоугольника равен 34.

3. В прямоугольной трапеции $ABCD$ большая боковая сторона AB равна 25, а основания равны 2 и 26. Найдите площадь трапеции.

4. Стороны параллелограмма имеют длины 24 и 25. Одна из его диагоналей равна 7. Найдите расстояние между прямыми, содержащими меньшие стороны параллелограмма.

5. Периметр ромба равен 40 см. Диагональ ромба отсекает от него треугольник с периметром 36 см. Найдите высоту ромба.

6. Найдите площадь треугольника со сторонами 9, 10 и 17.

Контрольная работа №6

Вариант 1

1. В треугольнике ABC точка M — середина стороны AC , точка T делит сторону AB в отношении 2:3, считая от A , точка K делит сторону BC в отношении 3:5, считая от B . Найдите отношение площадей треугольников MTK и ABC .

2. Известны длины сторон треугольника ABC : $AB = 5$, $CA = 8$, $BC = 9$. На луче AB выбрана такая точка K , что угол KCA равен углу ABC . Найдите стороны треугольника KBC .

3. Высота BK прямоугольного треугольника ABC делит гипотенузу AC в отношении 3:4. Найдите площадь ABC , если его меньший катет равен 9.

4. Биссектриса AK параллелограмма $ABCD$ пересекает диагональ BD в точке P . Отношение $BP : PD = 2 : 7$. В каком отношении точка K делит сторону BC ?

5. Треугольники ABC и MKP таковы, что три угла и две стороны одного из них равны трем углам и двум сторонам другого, но треугольники не равны. Известно, что $AB = 27$, $BC = 36$. Чему может быть равна AC ?

Вариант 2

1. В треугольнике ABC точка D — середина стороны BC , точка R делит сторону AB в отношении $1 : 2$, считая от A , точка Q делит сторону BC в отношении $2 : 5$, считая от B . Найдите отношение площадей треугольников RDQ и ABC .

2. Известны длины сторон треугольника ABC : $AB = 4$, $AC = 8$, $BC = 6$. На отрезке BC выбрана такая точка D , что угол BAD равен углу ACB . Найдите стороны треугольника ADC .

3. В прямоугольном треугольнике ABC высота CH делит гипотенузу AB в отношении $2 : 3$. Найдите площадь ABC , если его больший катет равен 9.

4. Биссектриса DN параллелограмма $ABCD$ пересекает диагональ AC в точке K , которая делит AC в отношении $5 : 3$, считая от A . Найдите отношение $BN : NC$.

5. Треугольники ABC и MKP таковы, что три угла и две стороны одного из них равны трем углам и двум сторонам другого, но треугольники не равны. Известно, что $AB = 6$, $BC = 4$. Какие значения может принимать AC ?

Контрольная работа №7

Вариант 1

1. Прямая, проходящая через точку пересечения диагоналей параллелограмма, отсекает от него подобный ему параллелограмм. Найдите отношение сторон данного параллелограмма.

2. В треугольнике ABC известно, что $AB : AC = 2 : 5$. Медиана BM пересекает биссектрису AK в точке T . Прямая CT пересекает сторону AB в точке P . Найдите отношение $AP : PB$.

3. Точка P делит сторону AB треугольника ABC в отношении $3 : 7$, считая от A . В каком отношении прямая CP делит медиану BM ?

4. Диагонали AC и BD трапеции $ABCD$ пересекаются в точке M . Площади треугольников MBC и MAD равны соответственно 3 и 27. Найдите:

а) отношение оснований BC и AD ;

б) площадь трапеции.

5. Для выпуклых четырехугольников $ABCD$ и $A_1B_1C_1D_1$ имеют место соотношения $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$, $\angle C = \angle C_1$, $\angle D = \angle D_1$ и $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AD}{A_1D_1}$.

Докажите, что данные четырехугольники подобны.

Вариант 2

1. Прямая, параллельная одной из сторон параллелограмма со сторонами 4 и 10, делит его на два подобных (но не равных) параллелограмма. Найдите их коэффициент подобия.

2. В треугольнике MNK NP — медиана, MT — биссектриса, NP пересекается с MT в точке O . Прямая KO пересекает сторону MN в точке C . Найдите отношение $MN : MK$, если $MC : CN = 7 : 3$.

3. Точка N делит медиану BK треугольника ABC в отношении $12 : 5$, считая от вершины B . В каком отношении прямая CN делит сторону AB ?

4. Диагонали AC и BD трапеции пересекаются в точке O . Площади треугольников CBO и AOD равны соответственно 5 и 45. Найдите:

а) отношение оснований BC и AD ;

б) площадь трапеции.

5. В выпуклых четырехугольниках $ABCD$ и $A_1B_1C_1D_1$ имеют место соотношения $\angle A = \angle A_1$ и $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = \frac{CD}{C_1D_1} = \frac{AD}{A_1D_1}$.

Докажите, что данные четырехугольники подобны.

Контрольная работа №8

Вариант 1

1. В прямоугольном треугольнике ABC гипотенуза $AB = 13$, катет $AC = 12$. Вычислите значения:

- тригонометрических функций угла BAC ;
- тригонометрических функций угла BMC , где BM — медиана;
- тригонометрических функций угла KCA , где CK — биссектриса.

2. Острый угол параллелограмма равен φ , а одна из его диагоналей равна h и является высотой параллелограмма. Найдите периметр параллелограмма.

3. Угол при вершине равнобедренного треугольника равен α , высота, опущенная на его боковую сторону, имеет длину m . Найдите длину основания.

4. Используя равнобедренный прямоугольный треугольник, найдите $\operatorname{tg} 22,5^\circ$.

Вариант 2

1. В прямоугольном треугольнике ABC даны катеты $CB = 8$, $AC = 6$. Вычислите значения:

- тригонометрических функций угла ABC ;
- тригонометрических функций угла DAC , где AD — медиана;
- тригонометрических функций угла TCA , где CT — биссектриса.

2. В равнобедренной трапеции $ABCD$ BC — меньшее основание, $BC = a$. Найдите периметр трапеции, если известно, что острый угол равен α , а высота трапеции равна меньшему основанию.

3. Угол при вершине равнобедренного треугольника равен φ , длина основания равна b . Найдите высоту треугольника, проведенную к боковой стороне.

4. Используя прямоугольный треугольник с углом 30° , найдите $\operatorname{tg} 15^\circ$.

Контрольная работа №9

Вариант 1

1. Вычислите:

$$\cos 120^\circ - 32\sin^4 150^\circ + 2\cos 90^\circ \cdot \sin 156^\circ - 2\operatorname{tg} 135^\circ.$$

2. Одна из сторон треугольника равна 1, а два его угла равны 30° и 135° . Найдите все значения, которые может принимать площадь треугольника.

3. В треугольнике ABC $AB = 3$, $AC = \sqrt{14}$, $BC = 5$. Найдите:

- косинус угла B ;
- длину медианы CM ;
- площадь треугольника ABC .

4. В ромбе $ABCD$ $\angle BAC = \alpha$; точка K лежит на стороне BC так, что угол BAK равен половине угла KAD . Найдите длину отрезка AK , если длина диагонали AC равна a .

Вариант 2

1. Вычислите:

$$4\sin 120^\circ - 32\sin^5 150^\circ + 2\cos 90^\circ \cdot \sin 172^\circ + 3\operatorname{tg} 135^\circ.$$

2. Одна из сторон треугольника равна 1, а два его угла равны 45° и 120° . Найдите все значения, которые может принимать площадь треугольника.

3. В треугольнике ABC $AB = 4$, $BC = \sqrt{13}$, $AC = 3$. Найдите:

- косинус угла A ;
- длину медианы CM ;
- площадь треугольника ABC .

4. В ромбе $ABCD$ $\angle BAC = \alpha$; точка K лежит на стороне BC так, что угол DAK в 3 раза больше угла KAB . Найдите длину отрезка AK , если периметр ромба равен $2p$.

Контрольная работа №10

Вариант 1

1. Две хорды AB и CD пересекаются в точке M так, что $AM = 6$, $MB = 4$, а DM на 10 больше, чем MC . Найдите длину хорды DC и радиус окружности, если $OM = 5$ (O — центр окружности).

2. Через концы отрезка длиной 6 проходит каждая из двух окружностей, имеющих радиусы 4 и 5. Чему может быть равно расстояние между центрами этих окружностей?

3. Две взаимно перпендикулярные прямые имеют общую точку O . Окружности, радиусы которых равны 2 и 6, касаются обеих прямых. Чему может быть равно расстояние между центрами этих окружностей? (Рассмотрите все возможные случаи.)

4. В окружность вписан двенадцатиугольник, две соседние стороны которого равны радиусу, а десять остальных сторон равны между собой. Найдите углы этого многоугольника.

5. Две окружности с радиусами 2 см и 8 см касаются друг друга внешним образом. К ним проведены две общие внешние касательные NF и TL (N, F, T, L — точки касания, причем N и T — точки меньшей окружности), имеющие общую точку P . Найдите:

- длину отрезка NF ;
- длину хорды NT ;
- расстояние от P до центра большей окружности.

Вариант 2

1. Две хорды AB и CD пересекаются в точке M так, что $AM = 12$, $MB = 3$, а DM на 16 больше, чем MC . Найдите длину хорды DC и радиус окружности, если $OM = 8$ (O — центр окружности).

2. Через концы отрезка длиной 6 проходит каждая из двух окружностей, имеющих радиусы 7 и 5. Чему может быть равно расстояние между центрами этих окружностей?

3. Две взаимно перпендикулярные прямые имеют общую точку O . Окружности, радиусы которых равны 3 и 4, касаются обеих прямых. Чему может быть равно расстояние между центрами этих окружностей? (Рассмотрите все возможные случаи.)

4. В окружность вписан десятиугольник, две соседние стороны которого равны радиусу, а восемь остальных сторон равны между собой. Найдите углы этого многоугольника.

5. Две окружности с радиусами 1 см и 9 см касаются друг друга внешним образом. К ним проведены две общие внешние касательные NF и TL (N, F, T, L — точки касания, причем N и T — точки меньшей окружности), имеющие общую точку P . Найдите:

- длину отрезка NF ;
- длину хорды NT ;
- расстояние от P до центра большей окружности.

Контрольная работа №11

Вариант 1

1. Квадрат разрезали на два треугольника, из которых сложили параллелограмм с разными диагоналями. Найдите площадь этого параллелограмма, если его большая диагональ равна 5.

2. Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 5. Найдите:

- радиус вписанной окружности;
- радиус описанной окружности;
- расстояние от центра вписанной окружности до вершины наименьшего угла.

3. В треугольник с углами 50° и 70° вписана окружность. Найдите углы треугольника, вершинами которого являются точки касания окружности со сторонами треугольника.

4. В равнобедренную трапецию с основаниями 1 и 9 вписана окружность. Найдите:
- а) боковую сторону;
 - б) радиус вписанной окружности;
 - в) высоту;
 - г) диагональ;
 - д) радиус описанной окружности.
5. В треугольнике ABC $\angle A = 26^\circ$, $\angle B = 59^\circ$. Длина биссектрисы угла C треугольника равна 8,2 см. Используя микрокалькулятор, найдите с точностью до 0,1:
- а) длину стороны AB ;
 - б) радиус описанной окружности;
 - в) площадь треугольника.

Вариант 2

1. Ромб разрезали по его меньшей диагонали, равной 12, и из получившихся треугольников сложили параллелограмм, который не является ромбом и имеет периметр 44. Найдите площадь этого параллелограмма.

2. Катеты прямоугольного треугольника равны 24 и 7. Найдите:

- а) радиус вписанной окружности;
- б) радиус описанной окружности;
- в) расстояние от центра вписанной окружности до вершины наименьшего угла.

3. В треугольник с углами 72° и 96° вписана окружность. Найдите углы треугольника, вершинами которого являются точки касания окружности со сторонами треугольника.

4. В равнобедренную трапецию с основаниями 2 и 8 вписана окружность. Найдите:

- а) боковую сторону;
- б) радиус вписанной окружности;
- в) высоту;
- г) диагональ;
- д) радиус описанной окружности.

5. В треугольнике ABC $\angle A = 56^\circ$, $\angle C = 85^\circ$. Длина биссектрисы треугольника, проведенной из угла B , равна 4,8 см. Используя микрокалькулятор, найдите с точностью до 0,1:

- а) длину стороны AC ;
- б) радиус описанной окружности;
- в) площадь треугольника.

Раздел «Алгебра»

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{2x-6}}{x-5}$
2. Является ли четной или нечетной функция $f(x) = (2x+3)^3 + (2x-3)^3$?
3. Докажите, что функция $g(x) = \sqrt{8-x}$ является убывающей.
4. Найдите область значений функции $y = \frac{8x}{x^2+1}$
5. Сократите дробь $\frac{6x^2-11x+4}{3x^2-2x-8}$
6. При каком значении a квадратный трехчлен $a^2 - 6a + 11$ принимает наименьшее значение?

Вариант 2

1. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{8-x}}{x+5}$
2. Является ли четной или нечетной функция $g(x) = (x+5)^3 - (x-5)^3$?
3. Докажите, что функция $f(x) = \sqrt{x-5}$ является возрастающей.
4. Найдите область значений функции $y = \frac{x^2+4}{x}$
5. Сократите дробь $\frac{10a+9a-9}{2a^2-5a-12}$.
6. При каком значении b квадратный трехчлен $25 + 8b - b^2$ принимает наибольшее значение?

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Проведите исследование функции $y = x^2 + 2x - 3$ и постройте ее график.
2. Изобразите схематически график функции $y = x^2 + 2|x| - 3$.
3. Найдите асимптоты графика функции $y = \frac{3x-5}{x-2}$
4. Изобразите схематически график функции $y = |x^2 - 9|$.
5. Известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на промежутке $[0; 5]$ и убывает на промежутке $[5; 10]$. Как ведет себя функция $y = f(|x|)$ на промежутках $[-10; -5]$ и $[-5; 0]$?

Вариант 2

1. Проведите исследование функции $y = 5 + 4x - x^2$ и постройте ее график.
2. Изобразите схематически график функции $y = 5 + 4|x| - x^2$.
3. Найдите асимптоты графика функции $y = \frac{4x+10}{x+3}$
4. Постройте график функции $y = |x^2 - 2x|$.

5. Найдите корни уравнения, воспользовавшись свойством монотонности функций:

$$\frac{1}{9}x^3 + \sqrt{5x+1} = 7$$

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Решите систему уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x^2 + 2xy = 16 \\ 4x - y = 5 \end{cases}, \quad \text{б) } \begin{cases} x^2 + y^2 = 29 \\ xy = 10 \end{cases}.$$

2. Найдите множество решений системы уравнений

$$\begin{cases} (x - 2x)(5x + 2y) = 0 \\ x^2 - xy + x^2 = 12 \end{cases}$$

3. Определите, используя графики уравнений, сколько решений имеет система

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 16 \\ x^2 + y^2 = 25 \end{cases}.$$

4. Дорога от станции до озера идет сначала в гору, затем под гору. Рыболов на подъеме шел со скоростью на 2 км/ч меньшей, чем на спуске. Расстояние до озера рыболов прошел за 1 ч, а на обратный путь он затратил на 5 мин больше, чем на путь до озера. Найдите скорость пешехода на подъеме и на спуске, зная, что расстояние от станции до озера равно 5 км.

Вариант 2

1. Решите систему уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} 3xy + y^2 = -8 \\ x + 3y = 10 \end{cases}, \quad \text{б) } \begin{cases} x^2 + y^2 = 58 \\ xy = 21 \end{cases}$$

2. Найдите множество решений системы уравнений

$$\begin{cases} (3x - 2y)(4y - x) = 0 \\ x^2 - 3xy + 2y^2 = 6 \end{cases}$$

3. Используя графики уравнений, выясните, сколько решений имеет система

$$\begin{cases} x = y^2 - 6 \\ xy + 1 = 0 \end{cases}$$

5. По течению реки расположены пристани А, В и С. Расстояние $AB = 12$ км, $BC = 8$ км. Катер, отправившись из А, дошел до С и, повернув обратно, прибыл в В, затратив на весь путь полтора часа. Затем катер отправился в А и тут же вернулся в В, затратив на этот путь 1 ч 21 мин. Каковы собственная скорость катера и скорость течения реки?

Контрольная работа №6

Вариант 1

1. Постройте прямую $x - y + 2 = 0$. Выделите штриховкой полуплоскость, в которой выражение $x - y + 2$ принимает положительные значения.

2. Покажите штриховкой на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств

$$\begin{cases} y + 0,5x + 1 \geq 0 \\ y - x - 0,5 \leq 0 \end{cases}$$

3. Постройте треугольник, вершинами которого являются точки А (-3; 0), В (0; 2), С (6; 0). Задайте этот треугольник системой неравенств и определите его площадь.

4. Изобразите фигуру, заданную системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 25 \\ x^2 + y^2 \geq 9 \end{cases}, \text{ и найдите ее площадь (с точностью до } 0,1).$$

5. Задайте неравенством круг с центром в точке $A(1; 2)$ и радиусом, равным 5.

6. Среди точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств $\begin{cases} y \geq x^2 - 4x + 3 \\ y - x - 3 \leq 0 \end{cases}$

найдите точку с наименьшей ординатой и точку с наибольшей ординатой, используя для этого схематически построенные графики функций.

Вариант 2

1. Постройте прямую $x - y - 2 = 0$. Выделите штриховкой полуплоскость, в которой выражение $x - y - 2$ принимает отрицательные значения.

2. Покажите штриховкой на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств

$$\begin{cases} y - 0,5x - 2 \leq 0 \\ y - 0,5x + 4 \geq 0 \end{cases}$$

3. Постройте треугольник, вершинами которого являются точки $A(-2; 0)$, $B(0; 4)$, $C(5; 0)$. Задайте этот треугольник системой неравенств и определите его площадь.

4. Изобразите фигуру, заданную системой неравенств

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 36 \\ x^2 + y^2 \geq 16 \end{cases} \text{ и найдите ее площадь (с точностью до } 0,1).$$

5. Задайте неравенством круг с центром в точке $A(3; 1)$ и радиусом, равным 7.

6. Среди точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств $\begin{cases} y \geq x^2 - 4x \\ y - x - 6 \leq 0 \end{cases}$

найдите точку с наименьшей ординатой и точку с наибольшей ординатой, используя для этого схематически построенные графики функций.

Контрольная работа №7

Вариант 1

1. Между числами 16 и -2 вставьте пять чисел, которые вместе с данными числами образуют арифметическую прогрессию.

2. Является ли число 16,6 членом арифметической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = 18,2$, $b_5 = 17,4$, и если да, то каков его номер?

3. Укажите номер первого положительного члена арифметической прогрессии -17, -16,6, -16,2,

4. Найдите сумму первых двадцати членов арифметической прогрессии (a_n) , в которой $a_7 = -6$, $a_{12} = 24$.

5. Найдите сумму первых шестнадцати членов последовательности (a_n) , заданной формулой $a_n = 5n - 1$.

6. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 6 и не превосходящих 100.

Вариант 2

1. Между числами 13 и -1 вставьте шесть чисел, которые вместе с этими числами образуют арифметическую прогрессию.

2. Является ли число 23,8 членом арифметической прогрессии (b_n) , в которой $b_1 = 28,8$, $b_6 = 26,3$, и если да, то каков его номер?

3. Укажите номер первого отрицательного члена арифметической прогрессии 19,2, 19, 18,8,

4. Найдите сумму первых тридцати членов арифметической прогрессии (a_n) , в которой $a_5 = -12$, $a_{15} = 18$.

а) $\sqrt[4]{18 \cdot 72} + 5\sqrt[3]{-343}$; б) $\sqrt[3]{11 + 6\sqrt{2}} \cdot \sqrt[6]{11 + 6\sqrt{2}} - \sqrt[4]{4}$.

2. Решите уравнение:

а) $x^6 = 729$; б) $x^4 + 2x^2 - 24 = 0$.

3. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{b^2 - 4b + 4} + \sqrt{b^2 + 4b + 4}}{2b}$ при $b = 276$ и $b = -47$.

4. Представьте выражение $-\sqrt[6]{\frac{64x^{12}}{y^6}}$ в виде рациональной дроби, зная, что $y < 0$.

5. Решите уравнение $\sqrt[4]{|x-3|} - 2 = 0$.

6. Постройте график функции $y = 2\sqrt{|x|} - 2$, где $D(y) = [-9; 9]$.

Контрольная работа №10

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $16^{\frac{1}{4}} \cdot (0,01)^{-\frac{1}{2}}$; б) $125^{\frac{1}{2}} \cdot (0,008)^{-\frac{1}{6}}$

2. Упростите выражение:

а) $\frac{x^2 x^{\frac{1}{6}}}{x^{\frac{1}{3}}}$; б) $\frac{(y^{0,75})^{\frac{1}{3}}}{y^{-3,35}(y^{0,8})^2}$

3. Докажите, что значение выражения $((4 + 15^{0,5})^{0,5} + (4 - 15^{0,5})^{0,5})^2$ является натуральным числом.

4. Упростите выражение $\frac{2a^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{4}}a^{\frac{1}{4}}}{a^{\frac{1}{2}} - 0,25^{\frac{1}{2}}} + \frac{2b^{\frac{1}{4}}}{2a^{\frac{1}{4}} + a^{\frac{1}{4}}}$.

5. Решите уравнение $x^{0,5} - 7x^{0,25} + 12 = 0$.

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $27^{\frac{1}{3}} \cdot (0,001)^{-\frac{1}{3}}$; б) $216^{\frac{1}{2}} \cdot (0,027)^{-\frac{1}{3}} \cdot 36^{\frac{1}{4}}$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{y^{\frac{5}{4}} y^{\frac{1}{8}}}{y^{\frac{5}{8}}}$; б) $\frac{(c^{4,5})^{\frac{1}{9}}}{(c^{0,6})^2 c^{-2,7}}$

3. Докажите, что значение выражения

$$\left(\left(7 + 2 \cdot 10^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(7 - 2 \cdot 10^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{2}} \right)^2$$

является натуральным числом.

4. Упростите выражение

$$\frac{30ab^{\frac{1}{2}} - 6a^{\frac{1}{2}}b}{a - 0?9b} + \frac{3a}{5a^{\frac{1}{2}} + 1?5b^{\frac{1}{2}}}$$

5. Решите уравнение $y^{\frac{1}{2}} - 7y^{\frac{1}{4}} + 10 = 0$

Контрольная работа №11

Вариант 1

1. Известно, что $\sin \alpha = \frac{15}{17}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Найдите $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$.
2. Упростите выражение
$$\left(\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} \right) \frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$$
3. Укажите наименьшее и наибольшее значения выражения:
а) $3 \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$; б) $4 \sin^4 \alpha - 4 \cos^4 \alpha$.
4. Зная, что $\sin \alpha = -0,3$, найдите значение выражения:
а) $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha$; б) $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha$.
5. Докажите тождество
$$\left(\operatorname{tg} \alpha + \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} \right) \left(\operatorname{ctg} \alpha + \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} \right) = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$
6. Зная, что $\sin \alpha + \cos \alpha = 1,2$, найдите значение выражения:
а) $\sin \alpha \cos \alpha$; б) $\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha$.

Вариант 2

1. Известно, что $\cos \alpha = -\frac{40}{41}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Найдите $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$.
2. Упростите выражение
$$\left(\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} - \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} \right) \frac{1}{2} \operatorname{tg}(-\alpha)$$
3. Укажите наименьшее и наибольшее значения выражения:
а) $\sin^2 \alpha - 2 \cos^2 \alpha$; б) $2 \sin^4 \alpha - 2 \cos^4 \alpha$.
4. Зная, что $\cos \alpha = 0,1$, найдите значение выражения:
а) $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha$; б) $\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha$.
5. Докажите тождество
$$\frac{\operatorname{ctg} \alpha - \sin \alpha \cos \alpha}{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 1} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg}^2 \alpha$$
6. Зная, что $\sin \alpha - \cos \alpha = 0,2$, найдите значение выражения:
а) $\sin \alpha \cos \alpha$; б) $\sin^3 \alpha - \cos^3 \alpha$

Контрольная работа №12

Вариант 1

1. Найдите значение выражения:
а) $8 \sin 210^\circ + 3 \operatorname{tg} 225^\circ$; б) $\sin \frac{2\pi}{3} + \cos \frac{5\pi}{6}$.
2. Зная, что $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ и угол α острый, найдите тригонометрические функции смежного угла.
3. Упростите выражение:
а) $\frac{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}{\sin 4\alpha - \sin 2\alpha}$ б) $(1 + \cos 2\alpha) \operatorname{tg}(\pi - \alpha)$
4. Докажите тождество
 $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - \sin 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - \cos 2\alpha$.
5. Докажите, что $\operatorname{tg} 15^\circ + \operatorname{ctg} 15^\circ = 4$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения:

а) $2 \cos 150^\circ - 3 \operatorname{tg} 405^\circ$; б) $\sin \frac{7\pi}{6} - \cos \frac{2\pi}{3}$

2. Зная, что $\sin \alpha = \frac{8}{13}$ и α — острый угол параллелограмма, найдите тригонометрические функции угла параллелограмма, прилежащего к той же стороне.

3. Упростите выражение:

а) $\frac{\cos 4\alpha - \cos 2\alpha}{\sin 4\alpha + \sin 2\alpha}$ б) $(1 - \cos 2\alpha) \operatorname{tg}(\pi - \alpha)$

4. Докажите тождество $\frac{1}{1 - \operatorname{tg} \alpha} - \frac{1}{1 + \operatorname{tg} \alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha$

5. Докажите, что $\cos 36^\circ \cdot \cos 72^\circ = \frac{1}{4}$.

Контрольная работа №13

Вариант 1 (итоговая)

1. Упростите выражение

$$\left(\frac{b}{b^2 - 2b + 1} - \frac{b + 1}{b^2 + 2b - 3} \right) \cdot \frac{(2b - 2)^2}{3b + 1}$$

2. Решите уравнение:

а) $x^3 + 2x^2 + 2x + 1 = 0$; б) $\sqrt{x - 2} = 2x - 10$.

3. Найдите первый положительный член арифметической прогрессии: -10,8, -10,2, -9,6, ...

4. Постройте график функции $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 4$ и укажите промежутки ее возрастания и убывания.

5. Представьте выражение $\frac{\sqrt[3]{a^2} \cdot a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{3}}}$ в виде степени с основанием a .

6. В равнобедренном треугольнике синус угла при основании равен $\frac{8}{17}$. Найдите синус угла при вершине.

7. Из пункта A в пункт B , удаленный от A на 52 км, выехал велосипедист. Спустя 40 мин навстречу ему из пункта B отправился второй велосипедист, который встретил первого на расстоянии 24 км от B . Определите, с какой скоростью ехал каждый велосипедист, если известно, что скорость второго была на 4 км/ч больше скорости первого.

Вариант 2 (итоговая)

1. Упростите выражение

$$\left(\frac{a}{a^2 + 6a + 9} - \frac{a - 3}{a^2 + 2a - 3} \right) \cdot \frac{(2a + 6)^2}{a - 9}$$

2. Решите уравнение:

а) $x^3 + 11x^2 + 11x + 1 = 0$; б) $\sqrt{x - 5} = x - 11$.

3. Найдите первый отрицательный член арифметической прогрессии: 9,8, 9,4, 9, ...

4. Постройте график функции $y = \frac{1}{2}x^2 - 3x + 4$ и укажите промежутки ее возрастания и убывания.

5. Представьте выражение $\frac{\sqrt{a^3} \cdot a^{\frac{1}{6}}}{a^{-\frac{1}{6}}}$ в виде степени с основанием a .

6. В равнобедренном треугольнике синус угла при основании равен $\frac{12}{13}$. Найдите синус угла при вершине.

7. Две машинистки должны были перепечатать некоторую рукопись. Сначала 5 дней работала только первая машинистка, а затем к ней присоединилась вторая, и они закончили перепечатку через 3 дня совместной работы. Известно, что первой машинистке на перепечатку рукописи потребовалось бы на 5 дней меньше, чем второй. За какое время могла бы перепечатать эту рукопись каждая машинистка, работая отдельно

Раздел «Геометрия»

Контрольная работа №1

Вариант 1

- В параллелограмме $ABCD$ $AB = 5$ см, $BC = 4$ см, $\angle ABC = 143^\circ$.
 - Постройте этот параллелограмм с помощью измерительных приборов (линейки, транспортира, циркуля).
 - Постройте вектор $\overrightarrow{CP} = -2\overrightarrow{AB} + 0,5\overrightarrow{DA}$.
 - Измерьте длину вектора \overrightarrow{CP} .
 - Измерьте угол между векторами \overrightarrow{CP} и \overrightarrow{BC} .
- В трапеции $ABCD$ ($BC \parallel AD$) $BC = 4$, $AD = 6$, O — точка пересечения диагоналей, M — середина BC , K — середина AD , F — точка пересечения прямых AB и CD . Найдите такое число x (если оно существует), что:
 - $\overrightarrow{AO} = x \cdot \overrightarrow{OC}$; в) $\overrightarrow{FM} = x \cdot \overrightarrow{FK}$;
 - $\overrightarrow{BO} = x \cdot \overrightarrow{AC}$; г) $\overrightarrow{FO} = x \cdot \overrightarrow{FM}$.
- Векторы \vec{a} и \vec{b} не коллинеарны; $\vec{c} = 3\vec{a} - 7\vec{b}$; $\vec{d} = x\vec{a} + 3\vec{b}$. Найдите все такие действительные числа x , что:
 - векторы \vec{c} и \vec{d} коллинеарны;
 - векторы $3\vec{a} + 8\vec{b}$ и $5\vec{c} - 6\vec{d}$ коллинеарны.
 - Разложите вектор \vec{a} по векторам \vec{c} и \vec{d} .
- В треугольнике ABC $AB = CB = 10$, $AC = 8$. Разложите по векторам \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{BC} :
 - вектор \overrightarrow{AF} (AF — биссектриса);
 - вектор \overrightarrow{CH} (CH — высота);
 - \overrightarrow{OB} (O — центр описанной окружности).

Вариант 2

- В параллелограмме $ABCD$ $AB = 4$ см, $BC = 3$ см, $\angle ABC = 134^\circ$.
 - Постройте параллелограмм с помощью измерительных приборов (линейки, транспортира, циркуля).
 - Постройте вектор $\overrightarrow{DP} = -0,5\overrightarrow{AB} + 2\overrightarrow{BC}$.
 - Измерьте длину вектора \overrightarrow{DP} .
 - Измерьте угол между векторами \overrightarrow{DP} и \overrightarrow{DC} .
- В трапеции $ABCD$ ($BC \parallel AD$) $BC = 6$, $AD = 8$, O — точка пересечения диагоналей, M — середина BC , K — середина AD , F — точка пересечения прямых AB и CD . Найдите такое число x (если оно существует), что:
 - $\overrightarrow{BO} = x \cdot \overrightarrow{DO}$; в) $\overrightarrow{FK} = x \cdot \overrightarrow{FM}$;
 - $\overrightarrow{AO} = x \cdot \overrightarrow{BD}$; г) $\overrightarrow{FO} = x \cdot \overrightarrow{FK}$.
- Векторы \vec{a} и \vec{b} не коллинеарны; $\vec{c} = x \cdot \vec{a} - 5\vec{b}$; $\vec{d} = 7 \cdot \vec{a} + 2\vec{b}$. Найдите все такие действительные числа x , что:
 - векторы \vec{c} и \vec{d} коллинеарны;
 - векторы $5\vec{a} - 4\vec{b}$ и $\vec{c} + 7\vec{d}$ коллинеарны.
 - Разложите вектор \vec{b} по векторам \vec{a} и \vec{d} .
- В треугольнике ABC $AB = CB = 12$, $AC = 10$. Разложите по векторам \overrightarrow{AC} и \overrightarrow{CB} :
 - вектор \overrightarrow{AF} (AF — биссектриса);

- б) вектор \overline{CH} (CH — высота);
 в) \overline{OB} (O — центр описанной окружности).

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Дано: $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 120^\circ$. Найдите:

а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot \vec{b}$; в) $|\vec{a} - 2\vec{b}|$;

г) косинус угла между векторами $\vec{a} - 2\vec{b}$ и \vec{b} ;

д) значение числа x , при котором длина вектора $\vec{p} = x \cdot \vec{a} + \vec{b}$ наименьшая.

2. В прямоугольнике $ABCD$ $AB = 2$, $AD = 3$, точка F такова, что $\overline{AF} \cdot \overline{AB} = -4$, $\overline{AF} \cdot \overline{AD} = 6$.

а) Разложите вектор \overline{AF} по векторам \overline{AB} и \overline{BC} .

б) Разложите вектор \overline{AD} по векторам \overline{AF} и \overline{AB} .

в) Как расположены прямые BD и AF ?

3. В треугольник ABC , у которого $AB = 5$, $AC = 8$, $BC = 7$, вписана окружность, K — точка касания этой окружности со стороной AC . Найдите:

а) разложение вектора \overline{BC} по векторам \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) скалярное произведение векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

в) величину угла A ;

г) длину вектора \overline{BK} ;

д) разложение вектора \overline{BK} по векторам \overline{AB} и \overline{AC} .

Вариант 2

1. Дано: $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 6$, $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 135^\circ$. Найдите:

а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) $(\vec{a} - 5\vec{b}) \cdot \vec{b}$; в) $|\vec{a} - 5\vec{b}|$;

г) косинус угла между векторами $\vec{a} - 5\vec{b}$ и \vec{b} ;

д) значение числа x , при котором длина вектора $\vec{p} = \vec{a} + x \cdot \vec{b}$ наименьшая.

2. В прямоугольнике $ABCD$ $AB = 4$, $AD = 5$, точка P такова, что $\overline{AP} \cdot \overline{AB} = -8$, $\overline{AP} \cdot \overline{AD} = 25$.

а) Разложите вектор \overline{AP} по векторам \overline{AB} и \overline{AD} .

б) Разложите вектор \overline{BP} по векторам \overline{AC} и \overline{BD} .

в) Как расположены прямые BD и CP ?

3. В треугольник ABC , у которого $AB = 5$, $AC = 3$, $BC = 7$, вписана окружность, M — точка касания этой окружности со стороной AB . Найдите:

а) разложение вектора \overline{BC} по векторам \overline{AB} и \overline{AC} ;

б) скалярное произведение векторов \overline{AB} и \overline{AC} ;

в) величину угла A ;

г) длину вектора \overline{CM} ;

д) разложение вектора \overline{CM} по векторам \overline{AB} и \overline{AC} .

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Даны точки $A(-1; 3)$, $B(7; -11)$, $C(-7; 5)$, $D(8; 12)$. Найдите расстояние между серединой отрезка AB и точкой, делящей отрезок CD в отношении $1:3$, считая от C .

2. Известны координаты вершин параллелограмма $MNPQ$: $M(1; -5)$; $N(2; -6)$; $P(3;$

3). Найдите координаты вершины Q .

3. Даны векторы $\vec{m} \{3; -4\}$, $\vec{n} \{12; 5\}$, $\vec{r} \{x; 1\}$. Найдите:

- а) косинус угла между векторами \vec{m} и \vec{n} ;
- б) такое число x , что $\vec{m} \parallel \vec{r}$;
- в) такое число x , что $\vec{n} \perp \vec{r}$;
- г) значение x , при котором длина вектора $\vec{m} - \vec{n} + \vec{r}$ наименьшая.
4. Даны вершины треугольника $A(-5; 3)$, $B(-1; 6)$ и $C(7; -2)$. Найдите:
- а) длины его сторон;
- б) косинус меньшего угла;
- в) площадь треугольника ABC ;
- г) координаты точки пересечения медиан.
5. Даны точки $K(1; 3)$, $P(5; 4)$. Найдите все такие точки B оси абсцисс, что треугольник KPB — равнобедренный.

Вариант 2

1. Даны точки $A(1; 3)$, $B(-7; 11)$, $C(0; 5)$, $D(8; 13)$. Найдите расстояние между серединой отрезка AB и точкой, делящей отрезок CD в отношении $2 : 3$, считая от C .
2. Известны координаты вершин параллелограмма $MNPQ$ (вершины взяты по порядку обхода): $M(3; -2)$, $N(2; -6)$, $P(-4; 2)$. Найдите координаты вершины Q .
3. Даны векторы $\vec{m} \{4; -3\}$, $\vec{n} \{5; 12\}$, $\vec{r} \{2; x\}$. Найдите:
- а) косинус угла между векторами \vec{m} и \vec{n} ;
- б) такое число x , что $\vec{m} \parallel \vec{r}$;
- в) такое число x , что $\vec{n} \perp \vec{r}$;
- г) значение x , при котором длина вектора $\vec{m} - \vec{n} - \vec{r}$ наименьшая.
4. Даны вершины треугольника $A(6; 3)$, $B(2; 6)$ и $C(8; -2)$. Найдите:
- а) длины его сторон;
- б) косинус большего угла;
- в) площадь треугольника ABC ;
- г) координаты точки пересечения медиан.
5. Даны точки $K(1; 3)$, $P(3; 7)$. Найдите все такие точки B оси ординат, что треугольник KPB — прямоугольный.

Контрольная работа №4

Вариант 1

Даны точки $M(1; 1)$ и $N(2; -2)$.

1. Напишите общее уравнение прямой MN .
2. Напишите уравнение прямой MN :
- а) с угловым коэффициентом; б) в отрезках.
3. Напишите уравнение:
- а) прямой KF , параллельной MN и проходящей через точку $K(3; -3)$, и укажите какую-либо точку F этой прямой, отличную от K ;
- б) прямой OQ , проходящей через начало координат и перпендикулярной MN .
4. Вычислите:
- а) площадь треугольника MNF ;
- б) расстояние между прямыми KF и MN .
5. Для каждого числа $R > 0$ определите взаимное расположение окружности $(x - 2)^2 + (y - 10)^2 = R^2$ и прямой MN .
6. Найдите геометрическое место точек P таких, что:
- а) $MP = NP$; б) $MP = 2NP$; в) $MP^2 + NP^2 = 20$.

Вариант 2

Даны точки $M(1; 1)$ и $N(4; -1)$.

1. Напишите общее уравнение прямой MN .

2. Напишите уравнение прямой MN :
 - а) с угловым коэффициентом;
 - б) в отрезках.
3. Напишите уравнение:
 - а) прямой KF , параллельной MN и проходящей через точку $K(3; -3)$, и укажите какую-либо точку F этой прямой, отличную от K ;
 - б) прямой OQ , проходящей через начало координат и перпендикулярной MN .
4. Вычислите:
 - а) площадь треугольника MNF ;
 - б) расстояние между прямыми KF и MN .
5. Для каждого числа $R > 0$ определите взаимное расположение окружности $(x + 1)^2 + (y + 2)^2 = R^2$ и прямой MN .
6. Найдите геометрическое место точек P таких, что:
 - а) $MP = NP$;
 - б) $NP = 2MP$;
 - в) $MP^2 + NP^2 = 17$.

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Дана окружность радиуса 12 см. Найдите:
 - а) сторону правильного описанного треугольника;
 - б) периметр правильного вписанного четырехугольника;
 - в) площадь правильного описанного шестиугольника.
2. В круге из одной точки окружности проведены две хорды под углом 90° друг к другу. Найдите площадь части круга, заключенной между ними, если длина каждой хорды равна 4 см.
3. К двум окружностям, радиусы которых равны 8 см, проведены общие внешние касательные. Найдите площадь и периметр полученной фигуры, если расстояние между центрами окружностей равно 16 см.

Вариант 2

1. Дана окружность радиуса 6 см. Найдите:
 - а) сторону правильного вписанного треугольника;
 - б) периметр правильного описанного четырехугольника;
 - в) площадь правильного вписанного шестиугольника.
2. В круге из одной точки окружности проведены две хорды, составляющие угол 120° . Найдите площадь части круга, заключенной между ними, если длина каждой хорды равна 4 см.
3. Две окружности, радиусы которых равны $4\sqrt{2}$ см, имеют общую хорду длиной 8 см. Найдите периметр ограниченной этими окружностями фигуры и расстояние между центрами окружностей.

Контрольная работа №6

Вариант 1

1. Найдите координаты образа точки $A(-1; 2)$ при:
 - а) центральной симметрии относительно точки $M(2; -5)$;
 - б) осевой симметрии относительно прямой $x = 2$;
 - в) повороте на угол 120° вокруг начала координат в направлении против часовой стрелки.
2. Найдите уравнение образа окружности $x^2 + y^2 - 4x + 8y = 5$ при параллельном переносе на вектор с координатами $\{-2; 3\}$.

3. Нарисуйте неравнобедренный треугольник ABC . Движение G плоскости таково, что оно меняет ориентацию, а точки A и B остаются неподвижными. Укажите на рисунке какой-либо образ точки C .

4. Сколько осей симметрии имеет правильный 754-угольник?

5. Две окружности с центрами A и B касаются друг друга в точке M — середине отрезка AB . Укажите:

- а) центральную симметрию, переводящую эти окружности одна в другую;
- б) осевую симметрию, переводящую эти окружности одна в другую;
- в) параллельный перенос, переводящий окружность с центром A в окружность с центром B ;
- г) какой-либо поворот на угол 60° , переводящий окружность с центром B в окружность с центром A .

Вариант 2

1. Найдите координаты образа точки $A(3; -5)$ при:

- а) центральной симметрии относительно точки $M(1; 7)$;
- б) осевой симметрии относительно прямой $y = -2$;
- в) повороте на угол 120° вокруг начала координат в направлении по часовой стрелке.

2. Найдите уравнение образа окружности $x^2 + y^2 + 6x - 4y = 3$ при параллельном переносе на вектор с координатами $\{5; -3\}$.

3. Нарисуйте неравнобедренный треугольник ABC . Движение плоскости G таково, что прямая AB неподвижна и $G(A) = B$, и оно не меняет ориентацию. Укажите на рисунке какой-либо образ точки C .

4. Сколько осей симметрии имеет правильный 175-угольник?

5. Даны два квадрата $ABCP$ и $PCMK$. Укажите:

- а) центральную симметрию, переводящую квадраты один в другой;
- б) осевую симметрию, переводящую квадраты один в другой;
- в) параллельный перенос, переводящий квадрат $ABCP$ в квадрат $PCMK$;
- г) какой-либо поворот на угол 90° , переводящий квадрат $PCMK$ в квадрат $ABCP$.

Контрольная работа №7

Вариант 1

1. В треугольнике ABC высоты AA_1 и BB_1 равны соответственно 3 и 5, а угол между прямыми, содержащими эти высоты, равен 60° . Рассмотрев два случая, найдите: а) площадь треугольника; б) высоту CC_1

2. В окружность радиуса 10 вписан треугольник MNF , у которого $\angle M = 80^\circ$, $\angle N = 40^\circ$. Биссектриса угла M пересекает окружность в точке P , биссектриса угла N — в точке Q . Найдите длину PQ .

3. Три равные окружности, радиусы которых равны $8\sqrt{3}$, попарно касаются друг друга. Найдите радиус окружности, касающейся этих трех окружностей.

4. В треугольнике ABC $AB = 6$, $BC = 5$, $AC = 4$. Медиана BB_1 пересекает биссектрису AA_1 в точке Q . Найдите площадь четырехугольника A_1QB_1C .

Вариант 2

1. В треугольнике ABC высоты CC_1 и BB_1 равны соответственно $2\sqrt{2}$ и 4, а угол между прямыми, содержащими эти высоты, равен 45° . Рассмотрев два случая, найдите:

- а) площадь треугольника;
- б) третью высоту.

2. В окружность радиуса 6 вписан треугольник MNF , у которого $\angle F = 40^\circ$, $\angle N = 20^\circ$. Биссектриса угла F пересекает окружность в точке L , биссектриса угла N — в точке E . Найдите длину отрезка LE .

3. Центры четырех равных окружностей радиуса 2 находятся в вершинах квадрата со стороной 4. Найдите радиус окружности, касающейся всех этих четырех окружностей.
4. В треугольнике ABC $AB = 3$, $BC = 2$, $AC = 4$. Медиана BB_1 пересекает биссектрису CC_1 в точке Q . Найдите площадь четырехугольника AB_1QC_1 .

Контрольная работа №8

Вариант 1

1. На окружности радиуса R последовательно отмечены точки A , B , C и D так, что величины дуг AB и BC равны соответственно 50° и 80° , а диагонали четырехугольника $ABCD$ равны между собой. Найдите длину наибольшей стороны четырехугольника.
2. Отрезок CH — высота прямоугольного треугольника ABC ($\angle C = 90^\circ$); $HL = 3HK$, где HL и HK — биссектрисы треугольников BCH и ACH соответственно, $AB = 2\sqrt{5}$. Найдите площадь треугольника ABC .
3. На двух сторонах прямого угла с вершиной M выбраны точки D и K соответственно так, что $MD : MK = 7$. На биссектрисе DMK взята точка E , равноудаленная от D и K . Определите длину отрезка DK , если $ME = 4$.
4. Отрезок CM — биссектриса треугольника ABC . Точки K и P — основания перпендикуляров, опущенных из точки M на стороны треугольника AC и BC соответственно; $BC = \frac{2}{3}AC$, $\angle BCA = 60^\circ$, $MK = 2$. Найдите отношение площадей треугольников MCA и VMC и длину стороны AB .
5. Трапецию можно вписать в круг, радиус которого в $\frac{2}{3}$ раз больше радиуса круга, вписанного в эту же трапецию. Найдите все углы данной трапеции.

Вариант 2

1. На окружности радиуса r последовательно отмечены точки K , M , N и Q так, что величины дуг KM и MN равны соответственно 40° и 100° , а хорды KN и MQ пересекаются под углом 70° . Найдите длину наибольшей стороны четырехугольника $KMNQ$.
2. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) проведена высота CH . Отрезки AM и CP — медианы треугольников ACH и HCB соответственно, причем $3AM = 4CP$. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если его площадь равна 96.
3. Угол ABC — прямой, $AB = 4$, $BC = 3$. Найдите расстояние от B до точки K , лежащей на биссектрисе прямого угла, если точка K равноудалена от A и C .
4. В остроугольном треугольнике ABC высоты $AA_1 = 2$, $CC_1 = 4$, BN — биссектриса треугольника, $AN = \frac{5}{3}$. Найдите длину отрезка NC и площадь треугольника ABC .
5. В прямоугольную трапецию вписана окружность. Точки касания этой окружности со сторонами трапеции являются вершинами четырехугольника, площадь которого в 4 раза меньше площади трапеции. Чему равен наименьший угол трапеции?

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Наименование Оборудование	Количество
Компьютер	4
Интерактивная доска	1
Проектор	3
Экран	3
Наглядный материал	
Призма	8
Пирамида	12
Параллелепипед	16
Угольник	16
Линейка	8
Транспортир	12
Циркуль	12
Магнитная доска	4
Набор инструментов	4
Комплекты стереометрических тел	1
Набор моделей для лабораторных работ по стереометрии	1
Набор штампов геометрических фигур	1
Таблицы	
Вектор	3 комплекта
Треугольник и его элементы	3 комплекта
Аксиомы стереометрии	2 комплекта
Графики функции	3 комплекта
Таблицы по математике для 8 класса	13
Таблицы по математике для 9 класса	15
Дидактический и раздаточный материал	
Проверочные работы с элементами тестирования. Алгебра 8./ Е.В. Орлов – Саратов «Лицей»	15
Тематический контроль по алгебре 8 класс/ М.Б. Миндюк – М. «Интеллект-центр»	15
Дидактические материалы по алгебре 8 класс/Л.И. Звавич – М. «Просвещение»	14
Дидактические материалы по алгебре 8 класс/Жохов – М. «Просвещение»	13
Дидактические материалы по алгебре 8 класс/Б.Г. Зив – С-Петербург «Петроглиф»	15
Проверочные работы с элементами тестирования. Геометрия 8./ В.В. Седова – Саратов «Лицей»	15
Тематический контроль по геометрии 8 класс/ Н.Б. Мельникова – М. «Интеллект-центр»	26
Дидактический материалы по геометрии 8 класс/Б.Г. Зив – М. «Просвещение»	27
Проверочные работы с элементами тестирования. Алгебра 9./ Е.В. Орлов – Саратов «Лицей»	36
Проверочные работы с элементами тестирования. Геометрия 9./ В.В. Седова – Саратов «Лицей»	35
Дидактические материалы по алгебре 9 класс/Л.И. Звавич – М.	12

«Просвещение»	
Дидактические материалы по геометрии 9 класс/Б.Г. Зив – М. «Просвещение»	25
Дидактические материалы по алгебре 9 класс/Б.Г. Зив – С-Петербург «Петроглиф»	28
Дидактические материалы по геометрии 8-11 классы (с углубленным изучением математики)/Л.И. Звавич – М. «Дрофа»	12
Сборник задач по алгебре 8-9 класс (с углубленным изучением математики)/М.Л. Галицкий – М. «Просвещение»	25
Сборник тестовых заданий по геометрии 9 класс/ Г.Д. Карташова – М. «Просвещение»	11
Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 8-11 класс (с углубленным изучением математики) /Л.И. Звавич – М. «Просвещение»	1
ЦОР	
Уроки алгебры 7-8 класс	1
Уроки алгебры 9 класс	1
Уроки геометрии 8 класс	1
Уроки геометрии 9 класс	1
Московская цифротекст-школьный стандарт	7