

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (Профильный уровень)

Пояснительная записка Статус документа

Рабочая программа по математике составлена на основе:

1. Министерство образования Российской Федерации приказ от 05.03.2004 № 1089 "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования".
2. Примерные программы среднего (полного) общего образования (2006 г.).
3. Базисный учебный план для ОУ Тульской области, реализующих программы общего образования (приказ департамента образования Тульской области от 05.06.2006 № 626, от 24.06.2011 № 477 «О внесении изменений в приказ департамента образования администрации Тульской области от 05.06.2006 № 626 «Об утверждении базисного учебного плана для образовательных учреждений Тульской области, реализующих программы общего образования».
4. Авторской программы по алгебре и началам анализа А.Г. Мордковича. 10-11 классы. Профильный уровень.

Задачи учебного предмета

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: *«Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики»*, вводится линия *«Начала математического анализа»*. В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- ◆ систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- ◆ расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- ◆ развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- ◆ знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Общая характеристика учебного предмета

В профильном курсе содержание образования старшей школы, материал, изученный в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;

- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;
- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Место предмета

На изучение предмета авторской программой отводится 4 часа в неделю, итого 140 часов за учебный год.

Планируемые результаты изучения алгебры и начал анализа на профильном уровне

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все выпускники, изучавшие курс математики по профильному уровню, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней (полной) школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: «знать/понимать», «уметь», «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». При этом последние две компоненты представлены отдельно по каждому из разделов, содержания.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения математики на профильном уровне в старшей школе ученик должен

знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

- возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Числовые и буквенные выражения

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

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

- для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

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

- для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Начала математического анализа

Уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;

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

- для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

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

- для построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

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

- для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Тематическое планирование

10 класс

Примерные сроки	Тема	Количество часов	Количество контрольных работ
	Повторение курса 7-9 классов	4	-
	Действительные числа	12	1
	Числовые функции	9	1
	Тригонометрические функции	24	1
	Тригонометрические уравнения	10	1
	Преобразование тригонометрических выражений	21	1
	Комплексные числа	9	1
	Производная	29	2
	Комбинаторика и вероятность	7	1
	Обобщающее повторение	15	-
	Итого	140	9

11 класс

Примерные	Тема	Количество ча-	Количество кон-
------------------	-------------	-----------------------	------------------------

сроки		сов	трольных работ
	Повторение курса 10 класса	4	-
	Многочлены	10	1
	Степени и корни. Степенные функции	24	2
	Показательная и логарифмическая функции	31	2
	Первообразная и интеграл	9	1
	Элементы теории вероятности и математической статистики	9	-
	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33	2
	Обобщающее повторение	20	1
	Итого	140	9

Основное содержание

Числовые и буквенные выражения

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

Тригонометрия

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.

Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотон-

ность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Начала математического анализа

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Уравнения и неравенства

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы

несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

10 класс

Действительные числа

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

Числовые функции

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции.

Тригонометрические функции

Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения. Преобразование тригонометрических выражений. Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

Комплексные числа

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

Производная

Определение числовой последовательности, способы ее задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке.

Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной n -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию. Комбинаторика и вероятность

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

11 класс

Многочлены

Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их

свойства и графики (включая дифференцирование и интегрирование). Извлечение корней n -й степени из комплексных чисел.

Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

УМК для 10-11 классов "Алгебра и начала математического анализа". Профильный уровень. Авторский коллектив под руководством А. Г. Мордковича

- **Программы** «Математика 5-6 классы. Алгебра 7-9 классы. Алгебра и начала анализа 10-11 классы». Авт.: И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович
- **Учебники** «Алгебра и начала анализа» 10, 11 классы. Авт.: А.Г. Мордкович, П.В. Семенов
- **Задачники** «Алгебра и начала анализа» 10, 11 классы. Авт.: А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич, Т.А. Корешкова, Т.Н. Мишустина, А.Р. Рязановский, П.В. Семенов
- **Методическое пособие для учителя** «Алгебра и начала анализа» 10, 11 классы. Авт.: А.Г. Мордкович, П.В. Семенов
- **Контрольные работы** «Алгебра и начала анализа» 10, 11 классы. Автор В.И. Глизбург.

Литература

1. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 10класс. Учебник - М.: Мнемозина 2012 г.;
2. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 11класс. Учебник - М.: Мнемозина 2012 г.;
3. А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, А. Р. Рязановский, П. В. Семенов Алгебра и начала анализа 10 класс. Задачник – М: Мнемозина 2012 г.;
4. А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, А. Р. Рязановский, П. В. Семенов Алгебра и начала анализа 11 класс. Задачник – М: Мнемозина 2012 г.;
5. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 10 класс. Профильный уровень. Пособие для учителей М.: Мнемозина 2008 г.;
6. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 11 класс. Профильный уровень. Пособие для учителей М.: Мнемозина 2008 г.;
7. В. И. Глизбург Алгебра и начала анализа 10 класс. Контрольные работы. Профильный уровень - М.: Мнемозина 2012 г.;
8. В. И. Глизбург Алгебра и начала анализа 11 класс. Контрольные работы. Профильный уровень - М.: Мнемозина 2012 г.;
9. Л. А. Александрова. Алгебра и начала анализа. Самостоятельные работы- М.: Мнемозина 2012 г.
10. М. И.Шабунин др. Алгебра начала анализа: Дидактические материалы для 10 – 11 кл. – М.: Мнемозина, 2000
11. Денищева Л.О. Корешкова Т.А. Алгебра и начала анализа. 10 –11 класс.: Тематические тесты и зачеты для общеобразовательных учреждений. Под ред. А.Г. Мордковича.- М.: Мнемозина, 2012

Электронные средства обучения:

1. «Открытая математика. Функции и графики» - «Физикон»;
2. «Открытая математика. Стереометрия» - «Физикон»;
3. «Генератор заданий по математике» - «Просвещение»;
4. «Новые возможности для усвоения курса математики 5-11» - «Дрофа»;
5. «Алгебра 10-11» - «Просвещение»;
6. «Виртуальная школа Кирилла и Мефодия», алгебра, геометрия 11 класс.

Для обеспечения плодотворного учебного процесса предполагается использование информации и материалов следующих Интернет – ресурсов:

7. Министерство образования РФ: <http://www.informika.ru/>;
<http://www.ed.gov.ru/>; <http://www.edu.ru/>
8. Тестирование online: 5 - 11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
9. Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое:
<http://teacher.fio.ru>
10. Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main/>
11. Путеводитель «В мире науки» для школьников:
<http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>
12. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>
13. сайты «Энциклопедий энциклопедий», например: <http://www.rubricon.ru/>
<http://www.encyclopedia.ru/>

Приложения

Календарно-тематическое планирование по алгебре и началам математического анализа 10 класс (4 часа в неделю, всего 140 часов)

Раздел	Тема урока	Кол-во часов	
Повторение	Повторение материала 7-9 класса по теме «Преобразование выражений»	1	
	Повторение материала 7-9 класса по теме «Уравнения»	1	
	Повторение материала 7-9 класса по теме «Неравенства»	1	
	Входной контрольный срез за курс основной школы	1	
Действительные числа	Натуральные и целые числа. Делимость чисел	1	
	Натуральные и целые числа. Делимость чисел	1	
	Натуральные и целые числа. Делимость чисел	1	
	Рациональные числа	1	
	Иррациональные числа	1	
	Иррациональные числа	1	
	Множество действительных чисел	1	
	Модуль действительного числа	1	
	Модуль действительного числа	1	
	Контрольная работа № 1 по теме: «Действительные числа»	1	
	Метод математической индукции	1	
	Метод математической индукции	1	
	Числовые функции.	Определение числовой функции и способы её задания	1
		Определение числовой функции и способы её задания	1
Свойства функции		1	
Свойства функции		1	
Свойства функции		1	
Периодические функции		1	
Обратная функция		1	
Обратная функция		1	
	Контрольная работа № 2 по теме: «Числовые функции»	1	
Тригонометрические функции	Числовая окружность	1	
	Числовая окружность	1	
	Числовая окружность на координатной плоскости	1	
	Числовая окружность на координатной плоскости	1	
	Синус и косинус.	1	

	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1
	Тангенс и котангенс	1
	Тригонометрические функции числового аргумента	1
	Тригонометрические функции числового аргумента	1
	Тригонометрические функции углового аргумента	1
	Функции $y = \sin x$ $y = \cos x$, их свойства и графики	1
	Функции $y = \sin x$ $y = \cos x$, их свойства и графики	1
	Функции $y = \sin x$ $y = \cos x$, их свойства и графики	1
	Контрольная работа № 3 по теме: «Тригонометрические функции»	1
	Построение графика $y = mf(x)$	1
	Построение графика $y = mf(x)$	1
	Построение графика $y = f(kx)$	1
	Построение графика $y = f(kx)$	1
	График гармонического колебания	1
	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	1
	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	1
	Обратные тригонометрические функции	1
	Обратные тригонометрические функции	1
	Обратные тригонометрические функции	1
Тригонометрические уравнения	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1
	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1
	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1
	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1
	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	1
	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	Методы решения тригонометрических уравнений	1
	Контрольная работа № 4 по теме: «Тригонометрические уравнения»	1
Преобразование тригонометрических выражений.	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1
	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1
	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1
	Тангенс суммы и разности аргументов	1
	Тангенс суммы и разности аргументов	1
	Формулы приведения	1
	Формулы приведения	1
	Формулы приведения	1
	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1
	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1
	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1
	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1
	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1

	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1
	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1
	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1
	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$	1
	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	1
	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	1
	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	1
	Контрольная работа № 5 по теме: «Преобразование тригонометрических выражений»	1
Комплексные числа	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1
	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1
	Комплексные числа и координатная плоскость	1
	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
	Комплексные числа и квадратные уравнения	1
	Возведения комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1
	Возведения комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1
	Контрольная работа № 8 по теме: «Комплексные числа»	1
Производная	Числовые последовательности	1
	Числовые последовательности	1
	Предел числовой последовательности	1
	Предел числовой последовательности	1
	Предел функции	1
	Предел функции	1
	Определение производной	1
	Определение производной	1
	Вычисление производных	1
	Вычисление производных	1
	Вычисление производных	1
	Вычисление производных	1
	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	1
	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	1
	Уравнение касательной к графику функции	1
	Уравнение касательной к графику функции	1
	Уравнение касательной к графику функции	1
	Контрольная работа № 6 по теме: «Дифференцирование функций»	1
	Применение производной для исследования функций	1
	Применение производной для исследования функций	1
	Применение производной для исследования функций	1
	Построение графиков функции	1
	Построение графиков функции	1
	Построение графиков функции	1
	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1

	Применение производной для отыскания наибольших и наименьшей значений величин	1
	Применение производной для отыскания наибольших и наименьшей значений величин	1
	Применение производной для отыскания наибольших и наименьшей значений величин	1
	Контрольная работа № 7 по теме: «Производная»	1
Комбинаторика и вероятность	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1
	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1
	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	1
	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	1
	Случайные события и их вероятности	1
	Случайные события и их вероятности	1
	Случайные события и их вероятности	1
Повторение	Повторение по теме «Комбинаторика и вероятность»	1
	Повторение по теме «Действительные числа»	1
	Повторение по теме «Тригонометрические функции»	1
	Повторение по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	Повторение по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1
	Повторение по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1
	Повторение по теме «Производная»	1
	Повторение по теме «Производная»	1
	Повторение по теме «Применение производной»	1
	Повторение по теме «Комплексные числа»	1
	Повторение по теме «Тригонометрические функции»	1
	Повторение по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	2
	Повторение по теме «Производная»	2

11 класс

Описание раздела	Тема урока	Кол-во часов
Повторение	Повторение «Преобразование тригонометрических выражений»	1
	Повторение «Тригонометрические уравнения»	1
	Повторение «Производная»	1
	Входная контрольная работа за курс 10 класса	1
Многочлены	Многочлены от одной переменной	1
	Многочлены от одной переменной	1
	Многочлены от одной переменной	1
	Многочлены от нескольких переменных	1
	Многочлены от нескольких переменных	1
	Многочлены от нескольких переменных	1
	Уравнения высших степеней	1
	Уравнения высших степеней	1
	Уравнения высших степеней	1
	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»	1
Степени и корни.	Понятие корня n-й степени из действительного	1

Степенные функции	числа	
	Функции корень n степени из x, их свойства и графики	1
	Функции корень n степени из x, их свойства и графики	1
	Функции корень n степени из x, их свойства и графики	1
	Свойства корня n-й степени	1
	Свойства корня n-й степени	1
	Свойства корня n-й степени	1
	Преобразование иррациональных выражений	1
	Преобразование иррациональных выражений	1
	Преобразование иррациональных выражений	1
	Обобщающий урок по теме «Степени и корни»	1
	Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни»	1
	Понятие степени с любым рациональным показателем	1
	Понятие степени с любым рациональным показателем	1
	Понятие степени с любым рациональным показателем	1
	Степенные функции, их свойства и графики	1
	Степенные функции, их свойства и графики	1
	Степенные функции, их свойства и графики	1
	Степенные функции, их свойства и графики	1
	Извлечение корня из комплексного числа	2
	Извлечение корня из комплексного числа	2
	Контрольная работа №3 по теме «Степенные функции»	1
Показательная и логарифмическая функции	Показательная функция, ее свойства и график	1
	Показательная функция, ее свойства и график	1
	Показательные уравнения	1
	Показательные уравнения	1
	Показательные уравнения	1
	Показательные уравнения	1
	Показательные уравнения	1
	Показательные неравенства	1
	Показательные неравенства	1
	Понятие логарифма	1
	Понятие логарифма	1
	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
	Обобщающий урок по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»	1
		Контрольная работа №4 по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»

	Свойства логарифмов	1
	Свойства логарифмов	1
	Свойства логарифмов	1
	Логарифмические уравнения	1
	Логарифмические уравнения	1
	Логарифмические уравнения	1
	Логарифмические уравнения	1
	Логарифмические уравнения	1
	Логарифмические уравнения	1
	Логарифмические неравенства	1
	Логарифмические неравенства	1
	Логарифмические неравенства	1
	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1
	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1
	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	2
	Контрольная работа №5 по теме «Решение логарифмических уравнений и неравенств»	1
Первообразная и неопределенный интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл	1
	Первообразная и неопределенный интеграл	1
	Первообразная и неопределенный интеграл	1
	Определенный интеграл	1
	Определенный интеграл	1
	Определенный интеграл	1
	Определенный интеграл	1
	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»	1
	Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл»	1
Элементы теории вероятностей и математической статистики	Вероятность и геометрия	1
	Вероятность и геометрия	1
	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1
	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1
	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1
	Статистические методы обработки информации	1
	Статистические методы обработки информации	1
	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1
	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	Равносильность уравнений	1

	Равносильность уравнений	1
	Равносильность уравнений	1
	Общие методы решения уравнений	1
	Общие методы решения уравнений	1
	Общие методы решения уравнений	1
	Равносильность неравенств	1
	Равносильность неравенств	1
	Равносильность неравенств	1
	Уравнения и неравенства с модулями	1
	Уравнения и неравенства с модулями	1
	Уравнения и неравенства с модулями	1
	Контрольная работа №7 по теме «Уравнения и неравенства»	1
	Иррациональные уравнения и неравенства	1
	Иррациональные уравнения и неравенства	1
	Иррациональные уравнения и неравенства	1
	Доказательство Доказательство неравенств. Решение задач ЕГЭ	1
	Доказательство неравенств. Решение задач ЕГЭ	1
	Доказательство неравенств. Решение задач ЕГЭ .	1
	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Решение задач ЕГЭ	1
	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Решение задач ЕГЭ	1
	Системы уравнений	1
	Системы Решение задач ЕГЭ уравнений.	2
	Системы Решение задач ЕГЭ уравнений.	2
	Задачи с параметрами.Решение задач ЕГЭ	2
	Задачи с параметрами.Решение задач ЕГЭ	2
	Задачи с параметрами. Решение задач ЕГЭ	2
Итоговое повторение	Преобразование тригонометрических выражений (повторение) Решение задач ЕГЭ	1
	Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем (повторение) Решение задач ЕГЭ	1
	Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Повторение. Решение задач ЕГЭ	1
	Решение задач на повторение по теме «Преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем». Решение задач ЕГЭ	1
	Решение задач по теме «Решение неравенств методом интервалов»	1
	Производная и её приложения (повторение) Решение задач ЕГЭ	1
	Производная и её приложения (повторение) Решение задач ЕГЭ	1
	Производная и её приложения (повторение). Решение задач ЕГЭ	1
	Решение логарифмических и уравнений, нера-	1

	венств и их систем (повторение). Решение задач ЕГЭ	
	Решение логарифмических и показательных уравнений, неравенств и их систем (повторение). Решение задач ЕГЭ	1
	«Решение иррациональных уравнений и систем» (повторение). Решение задач ЕГЭ	1
	Повторение «Задачи на Решение задач ЕГЭ движение»	1
	Повторение «Задачи на совместную работу». Решение задач ЕГЭ	1
	Решение задач по теме «Проценты» предлагавшихся на ЕГЭ.	1
	Решение задач по теме «Проценты» предлагавшихся на ЕГЭ	1
	Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения предлагавшихся на ЕГЭ	1
	Решение задач, предлагавшихся на ЕГЭ	1
	Решение задач по теме «Круговое движение» предлагавшихся на ЕГЭ	1
	Итоговая контрольная работа	1
	Решение задач, предлагавшихся на ЕГЭ второй части	2

Система оценивания

При проверке усвоения материала необходимо выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях, формировать компетенции:

- **ключевые образовательные компетенции** через развитие умений применять алгоритм решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, текстовых задач, решения геометрических задач;
- **компетенция саморазвития** через развитие умений поставить цели деятельности, планирование этапов урока, самостоятельное подведение итогов;
- **коммуникативная компетенция** через умения работать в парах при решении заданий, обсуждении вариантов решения, умение аргументировать свою точку зрения;
- **интеллектуальная компетенция** через развития умений составлять краткую запись к задаче
- **компетенция продуктивной творческой деятельности** через развитие умений перевода заданий на математический язык
- **информационная компетенция** через формирование умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию посредством ИКТ

Промежуточная аттестация учебного курса математики осуществляется через математические диктанты, самостоятельные работы, контрольные работы по разделам учебного материала, тесты.

Предлагаются учащимся разноуровневые тесты, т.е. список заданий делится на две части – обязательную и необязательную. Обязательный уровень обеспечивает базовые знания для любого ученика. Необязательная часть рассчитана на более глубокие знания

темы. Цель: способствовать развитию устойчивого умения и знания согласно желаниям и возможностям учащихся.

Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно записано решение.

Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», 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.

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

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 обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

1. 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.

2. 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.

3. Недочетами являются:

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

**Контрольные работы
10 класс
Контрольная работа № 1 (1 час)**

Вариант 1

1. Найдите НОД и НОК чисел 645 и 381.
2. Найдите остаток от деления на 11 числа 437.
3. Запишите периодическую дробь $0,(87)$ в виде обыкновенной дроби.
4. Сравните числа $\sqrt{3} + \sqrt{15}$ и $3\sqrt{2}$.
5. Решите уравнение $x^2 + 1 - 6x = 2|x - 3|$.

6. Решите неравенство $|x^2 - 8| \leq 2x$.

7. Постройте график функции $y = |-2 - |x + 5||$.

Контрольная работа № 1 (1 час)

Вариант 2

1. Найдите НОД и НОК чисел 846 и 246.
2. Найдите остаток от деления на 19 числа 671.
3. Запишите периодическую дробь $0,(35)$ в виде обыкновенной дроби.
4. Сравните числа $\sqrt{17} + \sqrt{2}$ и $\sqrt{19}$.
5. Решите уравнение $x^2 + 6x + 7 = |x + 3|$.

6. Решите неравенство $|x^2 - 10| > 9x$.

7. Постройте график функции $y = |1 - |x + 3||$.

Контрольная работа № 1 (1 час)

Вариант 3

1. Найдите НОД и НОК чисел 1960 и 588.
2. Найдите остаток от деления на 13 числа 371.
3. Запишите периодическую дробь $0,21(8)$ в виде обыкновенной дроби.
4. Расположите следующие числа в порядке возрастания:

$$-\sqrt{19}; -2\pi; -\sqrt{2} - \sqrt{17} .$$

5. Решите уравнение $x^2 + 4x = 4 + 2|x + 2|$.
-

6. Найдите все двузначные нечетные делители числа 2184.
-

7. Постройте график функции $y = \frac{x^3 - 3x^2 - x + 3}{\sqrt{x^2 - 2x + 1}}$.

Контрольная работа № 1 (1 час)

Вариант 4

1. Найдите НОД и НОК чисел 1620 и 111.
2. Найдите остаток от деления на 17 числа 392.
3. Запишите периодическую дробь $2,35(7)$ в виде обыкновенной дроби.
4. Расположите следующие числа в порядке убывания:
 $-\sqrt{17}$; $-1,5\pi$; $-\sqrt{2}-\sqrt{15}$.
5. Решите уравнение $x^2 + 34 = 12x + |x - 6|$.

6. Найдите все двузначные четные делители числа 2772

6. Постройте график функции $y = \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{\sqrt{x^2 - 4x + 4}}$.

Контрольная работа № 1 (1 час)

Вариант 5

1. Найдите НОД и НОК чисел 3366 и 2244.
 2. Докажите, что если натуральное число не делится на 3, то его квадрат, уменьшенный на 1, делится на 3.
 3. Запишите периодическую дробь $23,5(12)$ в виде обыкновенной дроби.
 4. Сравните числа $-3 - 2\sqrt{2}$ и $-\sqrt{34}$.
 5. Решите уравнение $|3 - x| - 1 = |x - 2|$.
-

6. Докажите, что для любых неотрицательных чисел a и b выполняется неравенство $(a + 2)(b + 2)(a + b) \geq 16ab$.
-

7. Для каждого значения параметра a определите число корней уравнения $|x^2 - 2x - 3| = a$.

Контрольная работа № 1 (1 час)

Вариант 6

1. Найдите НОД и НОК чисел 1638 и 1092.
 2. Докажите, что квадрат любого натурального числа, увеличенный на 1, не делится на 3.
 3. Запишите периодическую дробь $7,1(13)$ в виде обыкновенной дроби.
 4. Сравните числа $-3-\sqrt{10}$ и $-\sqrt{38}$.
 5. Решите уравнение $|2-x|=|x-1|+1$.
-

6. Докажите, что для любых положительных чисел a и b выполняется

$$\text{неравенство } \left(\frac{1}{a}+3\right)\left(\frac{1}{b}+3\right)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right) \geq \frac{24}{ab}.$$

7. Для каждого значения параметра a определите число корней уравнения $||x|-6|=x+a$.

Контрольная работа № 2 (1 час)

Вариант 1

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$, если:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & -1 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} + 1, & x \geq 0; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x^2, & 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & 1 \leq x \leq 3, \\ x - 3, & x > 3? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

а) найдите область определения функции;

б) вычислите значения функции в точках -2 ; 1 ; 5 ;

в) постройте график функции;

г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = 3|x| - x^2$ на чётность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 3$. Известно, что $f(x) = 2 - x$, если $0 < x \leq 3$.

а) Постройте график функции;

б) найдите нули функции;

в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример аналитически заданной функции, определенной на открытом луче $(-\infty; 0)$.

5. Известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на \mathbf{R} . Решите неравенство

$$f\left(\frac{6x^2 + x + 9}{x^2 + 3}\right) \leq f(5).$$

6. Найдите функцию, обратную функции $y = x^2 + 5$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Вычислите: $\frac{1}{1 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 11} + \frac{1}{11 \cdot 16} + \frac{1}{16 \cdot 21} + \dots + \frac{1}{71 \cdot 76}$.

Контрольная работа № 2 (1 час)

Вариант 2

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$, если:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0, \\ -x^2, & 0 \leq x \leq 2, \\ -4, & 2 \leq x \leq 5; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} x-1, & x \leq 1, \\ x+1, & 1 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

а) найдите область определения функции;

б) вычислите значения функции в точках -3 ; 2 ; 6 ;

в) постройте график функции;

г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = \sqrt{x-2} + x^3$ на чётность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 2$. Известно, что

$$f(x) = 2x + 4, \text{ если } -3 < x \leq -1.$$

а) Постройте ее график функции;

б) найдите нули функции;

в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример аналитически заданной функции, определенной на луче $(-\infty; 0]$.

5. Известно, что функция $y = f(x)$ убывает на \mathbf{R} . Решите неравенство

$$f\left(\frac{3x^2 - 7x + 8}{x^2 + 1}\right) > f(2).$$

6. Найдите функцию, обратную функции $y = 3 - x^2$, $x \geq 0$. Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Вычислите: $\frac{1}{1 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 13} + \frac{1}{13 \cdot 19} + \frac{1}{19 \cdot 25} + \dots + \frac{1}{91 \cdot 97}$.

Контрольная работа № 2 (1 час)

Вариант 3

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$, если:

$$1) f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & 0 \leq x < 1, \\ 1 + (x-1)^2, & 1 \leq x \leq 2, \\ 2, & x \geq 2; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} -x^2, & -2 \leq x \leq -1, \\ x+2, & x \geq -1? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- найдите область определения функции;
- вычислите значения функции в точках 0; 1,5; 10;
- постройте график функции;
- найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = x^2|x^3| + x^4$ на четность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 4$. Известно, что

$$f(x) = 3 - x^2, \text{ если } -2 < x \leq 2.$$

- Постройте график функции;
- найдите нули функции;
- найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример аналитически заданной функции $y = f(x)$, определенной при всех $x \geq 0$, кроме точки $x = 2$.

5. Известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на \mathbf{R} . Решите неравенство $f(|x-2|) \leq f(|x+4|)$.

6. Найдите функцию, обратную функции $y = \frac{4x-5}{2x+4}$. Постройте

на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Докажите, что для любого $n \in \mathbf{N}$ справедливо равенство

$$1 \cdot 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1)(n+2) = \frac{1}{4}n(n+1)(n+2)(n+3).$$

Контрольная работа № 2 (1 час)

Вариант 4

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

$$1) f(x) = \begin{cases} x-3, & x \leq 1, \\ -x^2, & 1 \leq x < 3; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} -x-1, & x \leq -1, \\ \sqrt{x+1}, & -1 < x \leq 0, \\ x^2+1, & 0 \leq x \leq 2? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- найдите область определения функции;
- вычислите значения функции в точках $-0,75$; 0 ; 3 .
- постройте график функции;
- найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = 3x^3 - 4x^5 + \frac{1}{x^2}$ на чётность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 2$. Известно, что

$$f(x) = 1 - |x|, \text{ если } -1 < x \leq 1.$$

- Постройте график функции;
- найдите нули функции;
- найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример аналитически заданной функции $y = f(x)$, определенной при всех $x \leq 0$, кроме точки $x = -2$.

5. Известно, что функция $y = f(x)$ убывает на \mathbf{R} . Решите неравенство

$$f(|2x-3|) \geq f(|x+2|).$$

6. Найдите функцию, обратную функции $y = \frac{2x-4}{x+1}$. Постройте

на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Докажите, что для любого $n \in \mathbf{N}$ справедливо равенство

$$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 + 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 + \dots + n(n+1)(n+2)(n+3) = \frac{1}{5}n(n+1)(n+2)(n+3)(n+4).$$

Контрольная работа № 2 (1 час)

Вариант 5

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

$$1) f(x) = \begin{cases} -2x, & -3 \leq x \leq 0, \\ x^2, & 0 \leq x \leq 1, \\ \frac{1}{x}, & x \geq 1; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} -x + 2, & -4 \leq x \leq 3, \\ \sqrt{x-2}, & x \geq 3? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

а) найдите область определения функции;

б) вычислите значения функции в точках $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 1; -3,5;

в) постройте график функции;

г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = \frac{x}{|x|} + x^3 + x^2$ на чётность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 4$. Известно, что

$$y = \sqrt{x}, \text{ если } 0 \leq x < 4.$$

а) Постройте график функции;

б) найдите нули функции;

в) найдите её наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример и постройте график аналитически заданной функции, область значений которой состоит из чисел ± 2 .

5. Известно, что функция $y = f(x)$ убывает на \mathbf{R} . Решите неравенство

$$f(x^2 - 3x + 15) > f(x^2 - x).$$

6. Найдите функцию, обратную функции $y = -2 - (x + 1)^2$, $x \leq -1$. Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Докажите, что для любого $n \in \mathbf{N}$ справедливо равенство

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2} \right)^2.$$

Контрольная работа № 2 (1 час)

Вариант 6

1. Задаёт ли указанное правило функцию $y = f(x)$:

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & -2 < x \leq 1, \\ \sqrt{x}, & 1 \leq x; \end{cases} \quad 2) f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x}, & x \leq -1, \\ x^2, & -1 \leq x \leq 2, \\ \sqrt{x+14}, & 2 \leq x \leq 5. \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

а) найдите область определения функции;

б) вычислите значения функции в точках -1 ; $\frac{\sqrt{10}}{2}$; 7 ;

в) постройте график функции;

г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию $y = x|x| + x^3$ на чётность.

3. $y = f(x)$ – периодическая функция с периодом $T = 4$ задана следующим

образом: $y = -\sqrt{x}$, если $0 < x \leq 4$.

а) Постройте график функции;

б) найдите нули функции;

в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Придумайте пример и постройте график аналитически заданной функции, множеством значений которой является луч $[2; +\infty)$.

5. Известно, что функция $y = f(x)$ возрастает на \mathbf{R} . Решите неравенство

$$f(|x-6|) > f(|x^2 - 5x + 9|)$$

6. Найдите функцию, обратную функции $y = -1 - (x+2)^2$, $x \leq -2$.

Постройте на одном чертеже графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Докажите, что для любого $n \in \mathbf{N}$ справедливо равенство

$$1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + (2n-1)^3 = n^2(2n^2 - 1).$$

Контрольная работа № 3(1 час)

Вариант 1

6. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости xOy . Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{5\pi}{6}\right) P_2\left(\frac{\pi}{4}\right)$ точки $M_1(-1; 0)$, $M_2(0; -1)$, $M_3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$, $M_4\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$?

7. Вычислите: $\sin\frac{13\pi}{6}$; $\cos(405^\circ)$; $tg\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$; $ctg\left(\frac{5\pi}{4}\right)$.

8. Вычислите $ctg(t-3\pi)$; $\sin(t+2\pi)$; $tg(t-\pi)$, если $\cos(t+2\pi) = -\frac{12}{13}$, $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$.

9. Решите неравенство: а) $\cos t > \frac{1}{2}$; б) $\sin t \leq \frac{1}{2}$.

10. Постройте график функции $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 1$.

11. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:

а) $y = \sin x + \cos x$; б) $y = x^2 + |\sin x|$.

7. Сравните числа $a = \cos 6$, $b = \cos 7$.

8. Решите неравенство $|x - 2\pi| \leq \cos x - 1$.

Контрольная работа № 3 (1 час)

Вариант 2

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости xOy . Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{\pi}{2}\right) P_2\left(\frac{2\pi}{3}\right)$ точки $M_1\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$, $M_2(0; 1)$, $M_3\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $M_4\left(-\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$?
 2. Вычислите: $\sin 420^\circ$; $\cos\left(\frac{11\pi}{6}\right)$; $\operatorname{tg}\left(\frac{31\pi}{3}\right)$; $\operatorname{ctg}(-330^\circ)$.
 3. Вычислите $\cos(t+4\pi)$; $\operatorname{ctg}(t-3\pi)$; $\operatorname{tg}(t)$, если $\sin(t+2\pi) = -\frac{3}{5}$, $-\frac{\pi}{2} < t < 0$.
 4. Решите неравенство: а) $\sin t > \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\cos t \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$
 5. Постройте график функции $y = \cos\left(\frac{\pi}{3} + x\right) - 1$.
 6. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:
а) $y = \sin x + \operatorname{ctg} x$; б) $y = x^2 + \sin x$.
-
7. Сравните числа $a = \sin 7,5$, $b = \cos 7,5$.
-
8. Решите неравенство $\sin x \geq \left|x - \frac{\pi}{2}\right| + 1$.

Контрольная работа № 3 (1 час)

Вариант 3

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости xOy . Принадлежат ли дуге $P_1\left(\frac{\pi}{4}\right) P_2\left(\frac{5\pi}{3}\right)$ точки $M_1(1; 0)$, $M_2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $M_3\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2}\right)$, $M_4\left(\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$?
 2. Вычислите: $\sin 315^\circ$; $\cos\left(\frac{7\pi}{3}\right)$; $\operatorname{tg}\left(-\frac{4\pi}{3}\right)$; $\operatorname{ctg}\left(\frac{29\pi}{2}\right)$.
 3. Вычислите $\cos(t-2\pi)$; $\sin(-t+4\pi)$; $\operatorname{tg}(t-\pi)$, если $\operatorname{ctg}(t+\pi)=3$, $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$.
 4. Решите неравенство: а) $\sin t \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\cos t < -\frac{\sqrt{2}}{2}$.
 5. Постройте график функции $y = \sin\left(\frac{\pi}{6} + x\right) + 1$.
 6. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:
а) $y = \cos x + |\operatorname{ctg} x|$; б) $y = x^3 + x^5 + \sin 2x$.
-
7. Расположите в порядке возрастания следующие числа:
 $\cos 7,5$; $\sin 6$; $\cos 6$.
-
8. При каком значении параметра a уравнение $|\sin x| = -x^2 + a$ имеет единственный корень? Чему он равен?

Контрольная работа № 3 (1 час)

Вариант 4

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости $ХОУ$. Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{2\pi}{3}\right) P_2(\pi)$ точки $M_1(1; 0)$, $M_2\left(\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, $M_3(-1; 0)$, $M_4\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$?
 2. Вычислите: $\sin\left(-\frac{49\pi}{2}\right)$; $\cos\left(-\frac{19\pi}{2}\right)$; $tg\left(\frac{7\pi}{6}\right)$; $ctg(225^\circ)$.
 3. Вычислите: $\cos(t-2\pi)$; $ctg(-t)$; $\sin(t)$, если $tg(t) = -\frac{\sqrt{5}}{2}$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.
 4. Решите неравенство: а) $\sin t \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\cos t > -\frac{1}{2}$.
 5. Постройте график функции $y = \cos\left(-\frac{\pi}{3} + x\right) - 1$.
 6. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:
а) $y = \sin 2x + \cos x$; б) $y = \frac{x^4}{3} + \sin x$.
-
7. Расположите в порядке возрастания следующие числа:
 $\cos 3$; $\sin 2$; $\sin 3$.
-
8. При каком значении параметра a уравнение $\cos x = x^2 + a$ имеет единственный корень? Чему он равен?

Контрольная работа № 3 (1 час)

Вариант 5

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости $ХОУ$. Принадлежат ли дуге $P_1\left(\frac{5\pi}{3}\right) P_2\left(\frac{9\pi}{4}\right)$ точки $M_1(-1; 0)$, $M_2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2}\right)$, $M_3\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $M_4(0; 1)$?
 2. Вычислите: $\sin\left(\frac{5\pi}{3}\right)$; $\cos(420^\circ)$; $tg\left(-\frac{9\pi}{4}\right)$; $ctg\left(\frac{34\pi}{3}\right)$.
 3. Вычислите: $\cos(t+6\pi)$; $tg(t-3\pi)$; $\sin(t)$, если $ctg^2(t) = \frac{4}{9}$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.
 4. Решите неравенство: а) $\sin 2t > -\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\cos t \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$.
 5. Постройте график функции $y = -\cos\left(-\frac{\pi}{4} + x\right) + 2$.
 6. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:
а) $y = |tgx| + \cos x$; б) $y = \frac{\cos x}{x} + \sin 3x + x^3$
-
7. Расположите в порядке убывания следующие числа:
 $\cos 10$; $\sin 10$; $\cos 11$; $\sin 11$.
-
8. При каком значении параметра a неравенство $a - |\cos x| \geq \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2$ имеет единственное решение? Найдите это решение.

Контрольная работа № 3 (1 час)

Вариант 6

1. Центр окружности единичного радиуса совпадает с началом координат плоскости $ХОУ$. Принадлежат ли дуге $P_1\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$ $P_2\left(\frac{3\pi}{4}\right)$ точки $M_1\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, $M_2\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$, $M_3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$, $M_4(-1; 0)$?
 2. Вычислите: $\sin(315^\circ)$; $\cos\left(\frac{5\pi}{3}\right)$; $tg(-240^\circ)$; $ctg\left(-\frac{40\pi}{3}\right)$.
 3. Вычислите: $\cos(t-4\pi)$; $ctg(t+3\pi)$; $\sin(t+2\pi)$, если $tg^2(t)=49$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.
 4. Решите неравенство: а) $\cos 3t < -\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\sin t \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$.
 5. Постройте график функции $y = -\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - 2$.
 6. Исследуйте функцию на четность и периодичность; укажите основной период, если он существует:
а) $y = |\sin x| + \cos x$; б) $y = tgx + x^3 + 5$
-
7. Расположите в порядке возрастания следующие числа:
 $\cos 5$; $\sin 5$; $\cos 4$, $\sin 4$.
-
8. При каком значении параметра a неравенство $|\sin x| \leq -x^2 + a$ имеет единственное решение? Найдите это решение.

Контрольная работа № 4(2 часа)

Вариант 1

1. Вычислите: а) $5 \arccos \frac{1}{2} + 3 \arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$; б) $\sin \left(4 \arccos \left(-\frac{1}{2} \right) - 2 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$.
 2. Постройте график функции $y = 2 \sin 3x$.
 3. Решите уравнение: а) $6 \sin^2 x + 5 \cos x - 7 = 0$;
б) $2 \sin^2 x + \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$.
 4. Найдите корни уравнения $\sin \left(3x - \frac{\pi}{6} \right) = \frac{1}{2}$, принадлежащие промежутку $[-2\pi; \pi)$.
 5. Постройте график функции $y = \arcsin(x+1) - 1$.
-

6. Решите систему неравенств: а) $\begin{cases} \cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ \cos x \geq -\frac{1}{2}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \cos x \geq 0, \\ \sin x < -\frac{\sqrt{2}}{2}. \end{cases}$
-

7. Решите уравнение $\arcsin(3x^2 - 1) = \arcsin(10x - 4)$.

Контрольная работа № 4(2 часа)

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\frac{1}{2}\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2} - 2\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$; б) $\sin\left(2\arccos\left(\frac{1}{2}\right) + 3\arctg\sqrt{3}\right)$.
 2. Постройте график функции $y = \frac{1}{2}\cos 3x$.
 3. Решите уравнение: а) $2\sin x - 3\cos^2 x + 2 = 0$;
б) $5\sin^2 x - 3\sin x \cos x - 2\cos^2 x = 0$.
 4. Найдите корни уравнения $\cos\left(4x + \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$, принадлежащие промежутку $[-\pi; \pi)$.
 5. Постройте график функции $y = \arccos(x-1) + 1$.
-
6. Решите систему неравенств: а) $\begin{cases} \sin x \leq 0, \\ \sin x > -\frac{\sqrt{3}}{2}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \cos x > -\frac{\sqrt{2}}{2}, \\ \sin x < \frac{\sqrt{3}}{2}. \end{cases}$
-
7. Решите уравнение $\arccos(2x^2 - 1) = \arccos(3x + 1)$.

Контрольная работа № 4(2 часа)

Вариант 3

1. Вычислите: а) $\frac{1}{2} \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - 4 \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$; б) $\operatorname{tg}\left(5 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{4} \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.

2. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \sin \frac{1}{2} x$.

3. Решите уравнение: а) $3 \sin^2 2x + 2 \sin 2x - 1 = 0$;

б) $4 \sin^2 x + \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$.

4. Найдите корни уравнения $\sin\left(\frac{4x}{3} + \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$, принадлежащие промежутку $[-2\pi; 2\pi)$.

5. Постройте график функции $y = 2 \arcsin\left(x - \frac{1}{2}\right)$.

6. Решите систему неравенств: а) $\begin{cases} \sin x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ \cos x > -\frac{1}{7}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \operatorname{ctg} x > -1, \\ \cos x \leq \frac{3}{5}. \end{cases}$

7. Решите уравнение $\arcsin \sqrt{x-5} = \arcsin(3 - \sqrt{10-x})$.

Контрольная работа № 4(2 часа)

Вариант 4

1. Вычислите: а) $2 \arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \frac{1}{3} \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$; б) $\operatorname{ctg}\left(2 \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)\right)$.

2. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \cos \frac{1}{3} x$.

3. Решите уравнения: а) $6 \sin^2 2x - \sin 2x - 1 = 0$;

б) $\sin^2 x - 2 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$.

4. Найдите корни уравнения $\cos\left(\frac{4x}{3} - \frac{3\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$, принадлежащие промежутку $[-2\pi; 2\pi)$.

5. Постройте график функции $y = \frac{1}{3} \arccos(x+1)$.

6. Решите систему неравенств: а) $\begin{cases} \cos x \leq \frac{1}{2}, \\ \sin x > -\frac{2}{3}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \operatorname{tg} x \leq \sqrt{3}, \\ \sin x > \frac{1}{3}. \end{cases}$

7. Решите уравнение $\arccos \sqrt{4-x} = \arccos(3 - \sqrt{5+x})$.

Контрольная работа № 4(2 часа)

Вариант 5

1. Вычислите: а) $2\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \sin\arccos\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$; б) $\operatorname{tg}\left(\frac{1}{2}\operatorname{arcctg}\frac{\sqrt{3}}{3} - 3\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)$.

2. Постройте график функции $y = \frac{1}{3}\sin 3\left(x + \frac{\pi}{2}\right) + 1$.

3. Решите уравнения: а) $4\sin^2 x + \cos x - \frac{7}{2} = 0$;

б) $3\sin^2 x - 4\sin x \cos x + 5\cos^2 x = 2$.

4. Найдите корни уравнения $\sin\left(\frac{3x}{5} - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, принадлежащие промежутку $[-2; 9)$.

5. Постройте график функции $y = \frac{1}{2}\operatorname{arctg}(x-1)$.

6. Решите систему неравенств: а) $\begin{cases} \sin x \geq \frac{1}{3}, \\ \cos x < \frac{7}{8}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \sin x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ \operatorname{tg}^2 x + \operatorname{ctg}^2 x > 2. \end{cases}$

7. Решите уравнение $\arcsin 3x = \arccos 4x$.

Контрольная работа № 4(2 часа)

Вариант 6

1. Вычислите: а) $2 \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \cos \arcsin\left(\frac{1}{2}\right)$; б) $\operatorname{ctg}\left(\frac{1}{4} \operatorname{arctg}\sqrt{3} - \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)\right)$.

2. Постройте график функции $y = \frac{1}{2} \cos 2\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 1$.

3. Решите уравнение: а) $36 \sin^2 x + 36 \cos x - 29 = 0$;

б) $2 \sin^2 x - 5 \sin x \cos x - \cos^2 x = -2$.

4. Найдите корни уравнения $\sin\left(\frac{4x}{5} + \frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$, принадлежащие промежутку $[-8; 12)$.

5. Постройте график функции $y = 2 \operatorname{arccotg}(x+1)$.

6. Решите систему неравенств: а) $\begin{cases} \sin x < \frac{1}{2}, \\ \cos x \geq -\frac{1}{3}; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \cos x < -\frac{\sqrt{2}}{2}, \\ \frac{1}{\operatorname{tg}^2 x} + \frac{1}{\operatorname{ctg}^2 x} \geq 2. \end{cases}$

7. Решите уравнение $\arcsin x = \arccos\sqrt{1-x}$.

Контрольная работа № 5(2 часа)

Вариант 1

12. Докажите тождество:

а) $\frac{1 - \cos 2x}{1 + \cos 2x} = \operatorname{tg}^2 x,$

б) $\cos x + \cos 2x + \cos 6x + \cos 7x = 4 \cos \frac{x}{2} \cos \frac{5x}{2} \cos 4x.$

13. Упростите выражение $\frac{\sin x}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right)(1 + \sin x)}.$

14. Вычислите $2 \sin 3x \cos 5x - \sin 8x,$ если $\sin x - \cos x = 0,9.$

15. Найдите $\cos^2 \frac{x}{2},$ если $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\frac{1}{\sqrt{15}}, x \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right).$

16. Найдите корни уравнения $\sin 8x \cos 2x = \sin 7x \cos 3x,$ принадлежащие промежутку $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right].$

17. Решите уравнение: а) $\sqrt{2} \sin x - \sqrt{2} \cos x = \sqrt{3};$

б) $\sin 2x + 2 \operatorname{ctg} x = 3.$

7. Вычислите $\operatorname{tg}\left(\arcsin\left(-\frac{3}{5}\right) + \arccos\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\right).$

8. Решите уравнение $5 \sin 2x - 11(\sin x + \cos x) + 7 = 0.$

Контрольная работа № 5(2 часа)

Вариант 2

1. Докажите тождество:

а) $\frac{\cos 2x + \sin^2 x}{\sin 2x} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} x,$

б) $\sin 9x + \sin 10x + \sin 11x + \sin 12x = 4 \cos \frac{x}{2} \cos x \sin \frac{21x}{2}.$

2. Упростите выражение $1 + \frac{\cos 4x}{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{4} - 2x\right)}.$

3. Вычислите $2 \sin 5x \cos 3x - \sin 8x,$ если $\sin x + \cos x = \sqrt{0,6}.$

4. Найдите $\sin^2 \frac{x}{2},$ если $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 2\sqrt{6}, x \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right).$

5. Найдите корни уравнения $\sin 10x \sin 2x = \sin 8x \sin 4x,$
принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right].$

6. Решите уравнение: а) $\sqrt{3} \sin x + \cos x = \sqrt{2};$

б) $\sin 2x + \operatorname{tg} x = 2.$

7. Вычислите $\operatorname{ctg}\left(\arccos\left(-\frac{4}{5}\right) + \operatorname{arccotg}(-1)\right).$

8. Решите уравнение $-5 \sin 2x - 16(\sin x - \cos x) + 8 = 0.$

Контрольная работа № 5(2 часа)

Вариант 3

1. Докажите тождество:

а) $\frac{2 \sin x - \sin 2x}{2 \sin x + \sin 2x} = \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2},$

б) $\cos 2x - \cos 3x - \cos 4x + \cos 5x = -4 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{7x}{2} \sin x.$

2. Упростите выражение $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right).$

3. Вычислите $2 \sin 3x \sin 2x + \cos 5x,$ если $\cos \frac{x}{2} = \sqrt{0,6}.$

4. Найдите $\operatorname{ctg} 2\left(\frac{\pi}{4} + x\right),$ если $\sin x = -\frac{15}{17}, x \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right).$

5. Найдите корни уравнения $\sin 5x + \sin x = \sqrt{3} \cos 2x,$ принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right].$

6. Решите уравнение: а) $\sqrt{3} \sin 2x + \cos 2x = \sqrt{3};$

б) $1 + \cos x = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}.$

7. Вычислите $\sin\left(\operatorname{arctg} \frac{1}{2} - \operatorname{arcctg}(-\sqrt{3})\right).$

8. Решите уравнение $\sqrt{1 - 2 \sin 4x} = -\sqrt{6} \cos 2x.$

Контрольная работа № 5(2 часа)

Вариант 4

1. Докажите тождество:

а) $\cos 2x + \operatorname{tg}^2 x \cos 2x - 1 = -\operatorname{tg}^2 x$,

б) $\sin 4x - \sin 5x - \sin 6x + \sin 7x = -4 \sin \frac{x}{2} \sin x \sin \frac{11x}{2}$.

2. Упростите выражение $\operatorname{tg}\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{4}\right)$.

3. Вычислите $2 \cos 3x \cos 4x - \cos 7x$, если $\cos \frac{x}{2} = \sqrt{0,8}$.

4. Найдите $\operatorname{tg} 2x$, если $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{12}{13}$, $x \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.

5. Найдите корни уравнения $\cos 5x - \cos 9x + \sqrt{3} \sin 2x = 0$, принадлежащие промежутку $\left[0; \frac{\pi}{3}\right]$.

6. Решите уравнение: а) $\sqrt{3} \sin 3x + \cos 3x = 1$;

б) $2 + \cos x = 2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}$.

7. Вычислите $\cos\left(\operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} + \operatorname{arctg}(-3)\right)$.

8. Решите уравнение $\sqrt{1 - 3 \sin 6x} = -2\sqrt{2} \cos 3x$.

Контрольная работа № 5(2 часа)

Вариант 5

1. Докажите тождество:

$$\text{а) } \frac{1 + \sin x + \cos x}{1 + \sin x - \cos x} = \operatorname{ctg} \frac{x}{2},$$

$$\text{б) } \frac{\cos 3x + \cos 4x + \cos 5x}{\sin 3x + \sin 4x + \sin 5x} = \operatorname{ctg} 4x.$$

2. Упростите выражение $\operatorname{tg}\left(x - \frac{5\pi}{4}\right) \cdot 2 \sin^2\left(x + \frac{5\pi}{4}\right)$.

3. Вычислите $2 \cos 5x \sin 7x - \sin 12x$, если $\sin x - \cos x = 0,4$.

4. Найдите $\cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$, если $\operatorname{tg}\left(\frac{5\pi}{2} - x\right) = -\sqrt{2}$, $x \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

5. Найдите корни уравнения $\cos 8x + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) = 3 \sin(4\pi + 5x)$, принадлежащие промежутку $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

6. Решите уравнение: а) $2 \sin x = 2 \cos x + \sqrt{6}$;

$$\text{б) } 1 - \cos \frac{x}{2} = \operatorname{tg} \frac{x}{4}.$$

7. Вычислите: $\cos\left(\operatorname{arctg}\left(-\frac{3}{4}\right) + \operatorname{arcctg}\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right)$.

8. Решите уравнение $\cos x \cos 2x \cos 4x \cos 8x = \frac{1}{16}$.

Контрольная работа № 5(2 часа)

Вариант 6

1. Докажите тождество:

$$\text{а) } \frac{1 + 2 \cos x + \cos 2x}{1 + \cos 2x - 2 \cos x} = -\operatorname{ctg}^2 \frac{x}{2},$$

$$\text{б) } \frac{\sin 2x - \sin 3x + \sin 4x}{\cos 2x - \cos 3x + \cos 4x} = \operatorname{tg} 3x.$$

2. Упростите выражение $\operatorname{ctg}\left(\frac{3x}{2} + \frac{5\pi}{4}\right) \cdot (1 - \sin(3x - \pi))$.

3. Вычислите $2 \sin 5x \cos 7x - \sin 12x$, если $\sin x + \cos x = 0,3$.

4. Найдите $\cos\left(\frac{x}{2} - 4\pi\right)$, если $\operatorname{ctg}\left(\frac{5\pi}{2} + x\right) = \frac{\sqrt{5}}{2}$, $x \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

5. Найдите корни уравнения $\sin 8x + \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) = 3 \sin 5x$, принадлежащие промежутку $[0; \pi]$.

6. Решите уравнение: а) $\sqrt{2} \sin x = 2 - \sqrt{2} \cos x$;

$$\text{б) } 2\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} - 1\right) = \cos x.$$

7. Вычислите $\sin\left(\operatorname{arccctg}\left(-\frac{4}{3}\right) + \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)$.

8. Решите уравнение $\cos x \cos 2x \cos 4x \cos 8x = \frac{1}{8} \cos 15x$.

Контрольная работа № 6(1 час)

Вариант 1

18. Вычислите:

$$\text{а) } (5+i)(-2+3i), \text{ б) } \frac{4i}{1+i}.$$

19. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $1+2i$; $3+2i$;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{\pi}{4}$; в) мно-

жество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \leq 3$.

20. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической

форме: а) $6-6i$, б) $-4-3i$.

21. Решите уравнение $x^2 - 2x + 2 = 0$.

22. Вычислите $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^4$.

6. Решите уравнение $z^2 + 3 + 4i = 0$.

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие условиям:

$$\begin{cases} |z-i| \leq 1, \\ |z+1| < 1. \end{cases}$$

Контрольная работа № 6(1 час)

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $(3 + 4i)(6 - 5i)$, б) $\frac{5 + i}{-4 + 3i}$.

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $2 - 2i$; $5 - 2i$;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{2\pi}{3}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \geq 2$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме:

а) $\sqrt{3} - i$, б) $3 - 4i$.

4. Решите уравнение $x^2 + 2x + 4 = 0$.

5. Вычислите $(1 - i)^6$.

6. Решите уравнение $z^2 - 5 + 12i = 0$.

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие условиям: $\begin{cases} |z + i| \leq 1, \\ |z - 1| < 1. \end{cases}$

Контрольная работа № 6(1 час)

Вариант 3

1. Вычислите: а) $(7-2i)(3,5-i)$, б) $\frac{7-i}{3+i}$.

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $-1-2i$; $-3-4i$;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = -\frac{3\pi}{4}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \geq 1$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $2+2\sqrt{3}i$, б) $-3-2i$.

4. Решите уравнение $4x^2 + 4x + 5 = 0$.

5. Вычислите $(1+i)^{10}$.

6. Решите уравнение $z^2 + iz + 1 - 3i = 0$.

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие условиям:
$$\begin{cases} |z+2i| \geq 2, \\ |z-2| \leq 2. \end{cases}$$

Контрольная работа № 6(1 час)

Вариант 4

1. Вычислите: а) $(0,5 + i)(1 + 2i)$, б) $\frac{2 - i}{1 + i}$.

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $3 - 4i$; $7 - 6i$;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = -\frac{\pi}{6}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \leq 4$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $\sqrt{3} + i$, б) $2 - 3i$.

4. Решите уравнение $x^2 - 14x + 74 = 0$.

5. Вычислите $(1 - i\sqrt{3})^6$.

6. Решите уравнение $z^2 + z + 1 + i = 0$.

7. Найдите множество точек, изображающих комплексные числа, удовлетворяющие условиям:
$$\begin{cases} |z + 3| \geq 3, \\ |z - 2i| \leq 2. \end{cases}$$

Контрольная работа № 6(1 час)

Вариант 5

1. Вычислите: а) $(\sqrt{2} - i)(\sqrt{3} + 2i)$, б) $\frac{6 - i}{3 + 4i}$.

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) точки пересечения отрезка, соединяющего точки $-1 + 3i$; $4 - 2i$, с координатными осями;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = -\frac{\pi}{2}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $2 < |z| < 3$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $4 - 4\sqrt{3}i$, б) $-4 + 3i$.

4. Решите уравнение $x^2 + 2x + 3 = 0$.

5. Вычислите $\left(\frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}\right)^6$.

6. Решите уравнение $z^2 - (3 + 2i)z + 5 + i = 0$.

7. Дана точка $z_0 = 3 - 4i$. Изобразите множество точек z для которых выполняются условия:
$$\begin{cases} |z - z_0| \geq 1, \\ |z - z_0| < 3. \end{cases}$$

Контрольная работа № 6(1 час)

Вариант 6

1. Вычислите: а) $(\sqrt{3} + 5i)(5 - \sqrt{3}i)$, б) $\frac{9 - 7i}{2 - 3i}$.

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) точки пересечения отрезка, соединяющего точки $-3 - i$; $1 + 3i$, с координатными осями;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = -\frac{5\pi}{6}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $1 < |z| < 2$.

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $3\sqrt{3} - 3i$, б) $12i - 5$.

4. Решите уравнение $x^2 + 5x + 9 = 0$.

5. Вычислите $(2 + i\sqrt{12})^5$.

6. Решите уравнение $z^2 - (4 + 3i)z + 1 + 5i = 0$.

7. Дана точка $z_0 = -4 - 5i$. Изобразите множество точек z для которых выполняются условия:

$$\begin{cases} |z - z_0| > 1, \\ |z - z_0| \leq 4. \end{cases}$$

Контрольная работа № 7(1 час)

Вариант 1

23. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если

ее n -й член задается формулой $x_n = \frac{3n-6}{10}$.

24. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{2n+30}{n}$ на ограниченность

и на монотонность.

25. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 2n + 2}{3n^2 + 6n + 12}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 3x}$.

26. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования

функции $y = \frac{1}{x^3}$.

27. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 4x - 5$; б) $y = \sqrt{x} + \sin \frac{x}{2} + x^2 \operatorname{tg} 2x$; в) $y = \frac{1 - \cos x}{1 + \sin x}$.

6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \sin^2 x$ в точке

$x = -\frac{\pi}{4}$.

7. Докажите, что функция $y = \sqrt{2x}$ удовлетворяет соотношению

$$\frac{1}{y^3} + y'' = 0.$$

8. Найдите площадь треугольника, образованного осями координат

и касательной к графику функции $y = \frac{x}{2x-1}$ в точке $x = -1$.

Контрольная работа № 7(1 час)

Вариант 2

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если

ее n -й член задается формулой $x_n = \frac{2n+5}{3}$.

2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{3n-1}{n}$ на ограниченность

и на монотонность.

3. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - n + 7}{6n^2 + 8n + 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4x + 3}$.

4. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования

функции $y = \frac{1}{x^2}$.

5. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \frac{x^5}{5} - \frac{2}{3}x^3 + x - 7$; б) $y = \sqrt{x} - \operatorname{tg} \frac{x}{2} + x^2 \cos 2x$; в) $y = \frac{1 + \sin x}{1 - \cos x}$.

6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \cos^2 x$

в точке $x = \frac{\pi}{4}$.

7. Докажите, что функция $y = \sqrt{\frac{x}{2}}$ удовлетворяет соотношению

$$4(y')^3 + y'' = 0.$$

8. Найдите площадь треугольника, образованного осями координат

и касательной к графику функции $y = \frac{2}{x} - \frac{8}{x^3} + x$ в точке $x = 2$.

Контрольная работа № 7(1 час)

Вариант 3

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если

ее n -й член задается формулой $x_n = \frac{1+(-1)^n}{2}$.

2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{2n^2 - 1}{n^2}$ на ограниченность

и на монотонность.

3. Вычислите: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n^3 + n - 5}{2n^3 - 5n + 4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x - 1}$.

4. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \sqrt{1 + 2x}$.

5. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \frac{3}{\sqrt[3]{x}} - \frac{2}{\sqrt{x}}$; б) $y = \sqrt{x} \operatorname{tg} x$; в) $y = \sqrt[4]{1 + \cos^2 2x}$.

6. Найдите угол, образованный касательной к графику функции $y = \frac{1}{2}x^2$

в точке с абсциссой $x = \frac{\sqrt{3}}{3}$, с осью абсцисс.

7. Докажите, что функция $y = -5 \cos 2x$ удовлетворяет соотношению

$$\left(\frac{y'''}{40}\right)^2 + \left(\frac{y}{5}\right)^2 = 1.$$

8. Найдите значение параметра a , при котором касательная к графику

функции $y = a \sin x + a$ в точке с абсциссой $x = \frac{\pi}{6}$ параллельна прямой

$y = x$. Напишите уравнение этой касательной.

Контрольная работа № 7(1 час)

Вариант 4

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = 5 + 5(-1)^n$.

2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{n^2 + 3}{2n^2}$ на ограниченность и на монотонность.

3. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-7n^4 + 6n^2 - 1}{8n^4 - n + 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}$.

4. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \sqrt{1 - 3x}$.

5. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:

а) $y = \frac{8}{\sqrt[4]{x}} - \frac{6}{\sqrt[3]{x}}$; б) $y = \sqrt{x} \cos x$; в) $y = \sqrt[3]{1 + \sin^2 6x}$.

28. Найдите угол, образованный касательной к графику функции

$y = 5 - \frac{1}{2}x^2$ в точке с абсциссой $x = -\sqrt{3}$, с осью абсцисс.

29. Докажите, что функция $y = 3 \sin 3x$ удовлетворяет соотношению

$$\left(\frac{y'''}{27}\right)^2 = 9 - y^2$$

8. Найдите значения параметра a , при которых касательная к графику функции $y = \cos 7x + 7 \cos x$ в точке с абсциссой a параллельна касательной к этому графику в точке с абсциссой $\frac{\pi}{6}$.

Контрольная работа № 7(1 час)

Вариант 5

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = 7 \cos n\pi$.
2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{(-1)^n n + n^2}{n^2}$ на ограниченность и на монотонность.
3. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)(n+5)}{n^2 + n + 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^3 + 64}{x + 4}$.
4. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \sqrt{1 + x^2}$.
5. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:
а) $y = \left(1 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^2$; б) $y = \frac{\cos x}{1 + 2 \sin x}$; в) $y = \sqrt{4x + \sin 4x} + x^2 \cos x$.
6. Найдите абсциссу точки графика функции $y = x^2 - 2x + 5$, в которой касательная к нему параллельна прямой $y - 2x = 0$.

7. Дана функция $y = f(x)$. Найдите $f''\left(\frac{1}{4}\right)$, если $f(x) = \arcsin 2x$.

8. Найдите площадь треугольника, образованного осью ординат и двумя касательными, к графику функции $y = x^2 + 4x + 3$, проведенными из точки $A(-2; 5)$

Контрольная работа № 7(1 час)

Вариант 6

1. Напишите первый, тридцатый и сотый члены последовательности, если ее n -й член задается формулой $x_n = \sin n\pi$.
2. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{2n^2 - (-1)^n n}{n^2}$ на ограниченность и на монотонность.
3. Вычислите: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)(n^2+1)}{n^2(3n+7)}$; б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^4 - 16}{x + 2}$.
4. Пользуясь определением, выведите формулу дифференцирования функции $y = \sqrt{2 - x^2}$.
5. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производную функции:
а) $y = \left(1 + \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^2$; б) $y = \frac{\cos x}{1 - 3 \sin x}$; в) $y = \sqrt{2x - \cos 2x} + x^2 \operatorname{tg} x$.
6. Найдите абсциссу точки графика функции $y = x^2 - 3x + 2$, в которой касательная к нему параллельна прямой $2x + y = 0$.

7. Дана функция $y = f(x)$. Найдите $f''(-1)$, если $f(x) = \arccos \frac{x}{2}$.

8. Найдите площадь треугольника, образованного осью ординат и двумя касательными, к графику функции $y = x^2 - 4x + 3$, проведенными из точки $A(2; -5)$

Контрольная работа № 8(2 часа)

Вариант 1

30. Исследуйте функцию $y = \frac{x^2}{x-2}$ на монотонность и экстремумы.

31. Постройте график функции $y = 3x^2 - x^3$.

32. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

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

на отрезке $[-1; 1]$.

33. В полукруг радиуса 6 см вписан прямоугольник. Чему равна его наибольшая площадь?

34. Докажите, что при $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ справедливо неравенство $\cos x + x \sin x > 1$.

35. При каких значениях параметра a функция

$$y = 2ax^3 + 9x^2 + 54ax + 66$$
 убывает на всей числовой прямой?

Контрольная работа № 8(2 часа)

Вариант 2

1. Исследуйте функцию $y = \frac{3-x^2}{x+2}$ на монотонность и экстремумы.
 2. Постройте график функции $y = x^3 - x^2$.
 3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 1$ на отрезке $[-1; 3]$.
 4. В прямоугольный треугольник с гипотенузой 8 см. и углом 60° вписан прямоугольник так, что одна из его сторон лежит на гипотенузе. Чему равна наибольшая площадь такого прямоугольника?
-
5. Докажите, что при $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ справедливо неравенство $\sin x > x \cos x$.
-
6. При каких значениях параметра a функция $y = \frac{5}{3}ax^3 - 30x^2 + 5(a+9)x - 7$ возрастает на всей числовой прямой?

Контрольная работа № 8(2 часа)

Вариант 3

1. Исследуйте функцию $y = 4\sqrt{x}(2-x)$ на монотонность и экстремумы.
2. Постройте график функции $y = -\frac{x^3}{3} + 4x^2 - 15x$.
3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = x - \cos 2x$ на отрезке $[-\pi; 0]$.
4. Периметр параллелограмма с острым углом 60° равен 8 см. Чему равна наибольшая площадь такого параллелограмма?

5. Докажите, что при $x > 0$ справедливо неравенство $\cos x > 1 - \frac{x^2}{2}$.

6. При каких значениях параметра a наименьшее на отрезке $[0; 2]$ значение функции $y = 4x^2 - 4ax + a^2 - 2a + 2$ равно 3?

Контрольная работа № 8(2 часа)

Вариант 4

1. Исследуйте функцию $y = 2x\sqrt{1-x}$ на монотонность и экстремумы.
2. Постройте график функции $y = -\frac{x^3}{3} + x^2 + 3x$.
3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{1}{2}x - \sin x$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.
4. В треугольник с основанием a и высотой h вписан прямоугольник так, что одна его сторона принадлежит основанию треугольника. Чему равна наибольшая площадь такого прямоугольника?

5. Докажите, что при $x > 3$ справедливо неравенство $4x(x^2 + 6) > 15(x^2 + 3)$.

6. При каких значениях параметра a наименьшее на отрезке $[0; 2]$ значение функции $y = x^2 + (a+4)x + 2a + 3$ равно -4 ?

Контрольная работа № 8(2 часа)

Вариант 5

1. Исследуйте функцию $y = \sin 2x - x$, $x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$ на монотонность и экстремумы.

2. Постройте график функции $y = x^4 - \frac{4}{3}x^3 - 4x^2 + 8\frac{2}{3}$.

3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{2x^3}{x-9}$ на отрезке $[-1; 1]$.

4. Боковая сторона и меньшее основание трапеции равны по 10 см.

Определите

ее большее основание так, чтобы площадь трапеции была наибольшей.

5. Докажите, что при $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ справедливо неравенство

$$x \sin x + \frac{x^2}{2} > 2 - 2 \cos x.$$

6. При каких отличных от нуля значениях параметров a и b все экстремумы функции $y = a^2 x^3 + ax^2 - x + b$ отрицательны и максимум находится в точке $x = -1$?

Контрольная работа № 8(2 часа)

Вариант 6

1. Исследуйте функцию $y = 2\sin x + \cos 2x$, $x \in (0; \pi)$ на монотонность и экстремумы.
2. Постройте график функции $y = \frac{1}{16}x^4 - \frac{1}{2}x^2 + 5$
3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{x^3 + 2x^2}{x - 2}$ на отрезке $[-1; 1]$.
4. В равнобедренный треугольник с длинами сторон 15, 15 и 24 см. вписан параллелограмм так, что угол при основании у них общий. Определите длины сторон параллелограмма так, чтобы его площадь была наибольшей.

-
5. Докажите, что при $x \in \left(\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right)$ справедливо неравенство

$$\cos x - x \cos x > 1 - \sin x - x \sin x.$$

-
6. При каких отличных от нуля значениях параметров a и b все

экстремумы функции $y = \frac{5}{3}a^2x^3 + 2ax^2 - 9x + b$ положительны и макси-

мум находится в точке $x = -\frac{9}{5}$?

Контрольная работа № 9 (1 час)

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?

2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь нечетное число раз?

3. Решите уравнение $C_x^{x-2} + 2x = 9$.

4. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом 2 туза?

5. На прямой взяты 8 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек.

Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

6. В разложении бинома $\left(\sqrt{x^3} + \frac{1}{x^4}\right)^n$ коэффициент третьего члена на 44 больше коэффициента второго члена. Найдите член, не зависящий от x .

Контрольная работа № 9 (1 час)

Вариант 2

1. В яхт-клубе состоит 9 человек. Из них надо выбрать председателя, заместителя, секретаря и казначея. Сколькими способами это можно сделать?

2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь 1 раз?

3. Решите уравнение $C_{x-1}^{x-2} = x^2 - 13$.

4. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?

5. Сколько существует треугольников, у которых вершины являются вершинами данного выпуклого 8-угольника, но стороны не совпадают со сторонами этого n-угольника?

6. Сумма биномиальных коэффициентов разложения бинома

$\left(\frac{2}{3}x + \frac{3}{2nx^2}\right)^n$ равна 64. Найдите член, не зависящий от x.

Контрольная работа № 9 (1 час)

Вариант 3

1. Из 30 членов спортивного клуба надо не только составить команду из 4 человек для участия в четырехэтапной эстафете, но и определить порядок выхода спортсменов на этапы. Сколькими способами это можно сделать?

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3 при условии, что цифры могут повторяться?

3. Решите уравнение $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 79$.

4. В урне находится 3 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что вынутые из нее наудачу два шара окажутся белыми?

5. На прямой взяты 6 точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

6. В разложении бинома $\left(x^2 \cdot \sqrt[3]{x} - \frac{2}{x^2 \sqrt{x}}\right)^n$ биномиальный коэффициент пятого

члена относится к биномиальному коэффициенту третьего члена, как 1:2.

Найдите член, не зависящий от x .

Контрольная работа № 9 (1 час)

Вариант 4

1. В городской думе 30 человек. Из них надо выбрать председателя и трех его заместителей. Сколькими способами это можно сделать?

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь 1 раз?

3. Решите уравнение $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$.

4. В урне находится 2 белых, 3 красных и 16 черных шаров. Какова вероятность того, что из вынутых из нее наудачу двух шаров один окажется белым, а другой красным?

5. Сколько существует треугольников, у которых вершины являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

6. В разложении бинома $\left(x \cdot \sqrt[4]{x} - \frac{1}{\sqrt[8]{x^5}}\right)^n$ сумма биномиальных

коэффициентов второго члена от начала и третьего члена от конца равна 78.

Найдите член, не зависящий от x .

Контрольная работа № 9 (1 час)

Вариант 5

1. Сколькими способами можно выбрать из полной колоды, содержащей 36 карт, 4 карты разных мастей при условии, что среди вынутых карт нет ни одной пары кардинакового достоинства?

2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3 при условии, что одна и только одна цифра содержится в записи числа четное число раз?

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{C_{x+1}^{y-1}}{C_{x+1}^y} = \frac{3}{5}, \\ \frac{A_{x+1}^y}{A_{x+1}^{y+1}} = \frac{1}{y+1}. \end{cases}$$

4. В лотерее 4 выигрышных билета и 96 пустых. Какова вероятность того, что на 10 купленных билетов выпадет хотя бы один выигрыш?

5. Сколько существует треугольников, у которых вершины являются вершинами данного выпуклого n -угольника, но стороны не совпадают со сторонами этого n -угольника?

6. Найдите число рациональных членов разложения $(\sqrt{2} + \sqrt[4]{3})^{100}$.

Контрольная работа № 9 (1 час)

Вариант 6

1. В классе 15 девочек и 17 мальчиков. Для дежурства на избирательном участке надо выделить трех девочек и двух мальчиков. Сколькими способами это можно сделать?

2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,0 при условии, что одна и только одна цифра содержится в записи числа четное число раз?

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{C_x^{y-3}}{C_x^{y-2}} = \frac{5}{8}, \\ \frac{A_x^{y-3}}{A_x^{y-2}} = \frac{1}{8}. \end{cases}$$

4. Из колоды в 36 карт наудачу вынимают 3 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз?

5. На прямой взяты n точек, а на параллельной ей прямой – q точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

6. Найдите число рациональных членов разложения $(\sqrt[3]{4} + \sqrt[4]{3})^n$, если известно, что сумма третьего от начала и третьего от конца биномиальных коэффициентов разложения равна 9900.

11 класс

Контрольная работа №1 (1 час)

Вариант 1

1. Дан многочлен $f(a;b) = 2ab^2 - 11a^3 - 3ba^2 + 5ab^2 + 7a^2b + 4a(-1)ba - (a+b)ab$.
 - а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
 - б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
 - в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.
2. Разложите многочлен на множители:
 - а) $x^4 - 3x^3 + 3x - 9$; б) $6a^2 - 5ab - 6b^2$.
3. Решите уравнение: $x^3 - 7x + 6 = 0$.
4. Докажите, что выражение $a^{10} - 2a^9 + a^8$ делится на $a - 1$.
5. При каких значениях параметров a и b многочлен $f(x) = 4x^4 - 16x^3 + 3x^2 + ax + b$ делится без остатка на многочлен $g(x) = x^2 - 4x + 1$?

Контрольная работа №1 (1 час)

Вариант 2

1. Дан многочлен $f(x; y) = 2x^2(-1)y - 7yx^2 + 2xy^2 + 5 - 3уху - 11y^3 + (x + y)ух - 2хух$.
 - а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
 - б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
 - в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.
2. Разложите многочлен на множители:
 - а) $3x^3 - x^2 + 27x - 9$; б) $6m^2 - 13mn - 5n^2$.
3. Решите уравнение: $x^3 - 19x - 30 = 0$.
4. Докажите, что выражение $a^{17} + 2a^{16} + a^{15}$ делится на $a + 1$.
5. При каких значениях параметров a и b многочлен $f(x) = 5x^4 + 20x^3 + 11x^2 + ax + b$ делится без остатка на многочлен $g(x) = 5x^2 + 10x + 6$?

Контрольная работа №1 (2 часа)

Вариант 3

1. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = 13x^3 + 67x^2 - 3x + 4$ на многочлен $p(x) = x^2 + 5x + 1$.
2. Дан многочлен $f(x; y) = yx^5y^2x^2 + x^3y^4xy^2 - 2x^4y(-1)y^5 - y^3y^3x^4 + 15x^4yx^3y^2 + x^2y^2(x^5y - x^2y^4)$.
 - а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
 - б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
 - в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.
3. Разложите многочлен на множители:
 - а) $4y^2(y-3) + (3-y)y^2$; б) $8a^3 - 36a^2b + 54ab^2 - 27b^3$.
4. Решите уравнение:
 - а) $y^3 - 2y^2 - 3y + 10 = 0$; б) $x(x+1)(x+2)(x+3) = 3$.
5. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2y^2 - xy = 3, \\ y^2 + 4yx - 3x^2 = 6. \end{cases}$$

6. При каких значениях параметра a многочлен $f(x) = (x^2 + (2a + 1)x + 2a)(x^2 - (a + 2)x + 2a)(x - 1)$ имеет кратные корни? Найдите эти корни.

Контрольная работа №1 (2 часа)

Вариант 4

1. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = x^3 - 11x^2 + x + 7$ на многочлен $p(x) = 2x^2 + 3$.
2. Дан многочлен $f(a, b) = a^2b(a^3b - b^2a^2) + 4a^3(-1)b^2a^2 - 2aba^4b + 7ab^0a^4b^2 - 3a^3bab^2$.
 - а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
 - б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
 - в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.
3. Разложите многочлен на множители:
 - а) $5y^2(y - 4) + (4 - y)^2$;
 - б) $125a^3 + 150a^2b + 90ab^2 + 27b^3$.
4. Решите уравнение:
 - а) $y^3 + 4y^2 + 6y + 4 = 0$;
 - б) $x(x - 1)(x - 2)(x - 3) = 15$.
5. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3y^2 - 2xy = 10, \\ y^2 - 3yx - 2x^2 = 5. \end{cases}$$
6. При каких значениях параметра a многочлен $f(x) = (x^2 - (3a - 4)x - 12a)(x^2 - (a - 3)x - 3a)(x - 4)$ имеет кратные корни? Найдите эти корни.

Контрольная работа №1 (2 часа)

Вариант 5

1. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = x^3 + x$ на многочлен $p(x) = x^2 + x + 1$.
2. Дан многочлен $f(x, y) = 7xy^2 + xy^2(-3)x^3 - 11xyx + 17 - 7x^2 + 2y^2 - 2x^2y^2x^2 - (2x + y)(x - y)$.
 - а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.
 - б) Установите, является ли данный многочлен однородным.
 - в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.
3. Разложите многочлен на множители:
 - а) $y^3 - 6 + 11y - 6y^2$;
 - б) $x^4 - (a^2 + 1)x^2 + a^2$.
4. Решите уравнение:
 - а) $y^3 - 7y^2 + 4y + 12 = 0$;
 - б) $2x^3 - x^2 + 5x + 3 = 0$.
5. Решите уравнение: $2x^4 - 7x^3 + 9x^2 - 7x + 2 = 0$;
6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x + y = 1, \\ y^4 + x^4 = 17. \end{cases}$$
7. При каких значениях параметра a многочлен $f(x) = (x^2 - (2a - 3)x - 6a)(x^2 - (3a + 2)x + 6a)(x - 3)$ имеет кратные корни? Найдите эти корни.

Контрольная работа №1 (2 часа)

Вариант 6

1. Найдите остаток от деления многочлена $f(x) = x^3 - 2x^4 - 5$

на многочлен $p(x) = x^3 - 9x$.

2. Дан многочлен

$$f(x; y) = 2xy^3xy^2 - x^3 - 11 + 4y^3 + 5x^3 - y^2x^2y^2 + xy - (3x^2 + y)(y^2 - x).$$

а) Приведите данный многочлен к стандартному виду.

б) Установите, является ли данный многочлен однородным.

в) Если многочлен является однородным, то определите его степень.

3. Разложите многочлен на множители:

а) $y^3 + 6 + y - 4y^2$; б) $(y^2 + 1)b^2 - b^4 - y^2$.

4. Решите уравнение:

а) $y^3 + y^2 - 16y + 20 = 0$; б) $3x^3 + 2x^2 + 5x - 2 = 0$.

5. Решите уравнение: $4x^4 + 12x^3 - 47x^2 + 12x + 4 = 0$;

6. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + y = -1, \\ y^4 + x^4 = 31. \end{cases}$

7. При каких значениях параметра a многочлен

$$f(x) = (x^2 - (3a - 5)x - 15a)(x^2 - (2a + 1)x + 2a)(x - 5)$$
 имеет кратные корни?

Найдите эти корни.

Контрольная работа №2 (2 часа)

Вариант 1

1. Вычислите: а) $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[3]{-243}$; б) $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt[4]{2x+1} = 3$; б) $\sqrt[3]{x^2 - x - 131} = -5$.

3. Постройте график функции: $y = -\sqrt[3]{x-1} + 3$.

4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[4]{x^2 - 5x + 6} + \frac{\sqrt[5]{x+3}}{\sqrt{-x+2}}$.

5. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a^2} - 4\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{b^2}}$.

6. Расположите в порядке убывания следующие числа: $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[6]{6}$.

7. Упростите выражение $\sqrt[3]{343x^3} + \sqrt[4]{81x^4} - \sqrt{64x^2}$, найдите его значение при $x = -\frac{1}{2}$.

8. Решите неравенство $\sqrt[6]{x-1} < -x + 3$.

9. Решите уравнение: $\sqrt[3]{81x} + \sqrt[3]{243x^2} = 6$.

Контрольная работа №2 (2 часа)

Вариант 2

1. Вычислите: а) $\sqrt[3]{-0,343} + \sqrt[6]{729}$; б) $\sqrt[5]{2^7 \cdot 11^3} \cdot \sqrt[5]{2^8 \cdot 11^7}$.

2. Решите уравнение: а) $\sqrt[4]{4-3x} = 4$; б) $\sqrt[5]{x^2 - x - 44} = -2$.

3. Постройте график функции: $y = -\sqrt[4]{x+3} - 5$.

4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[6]{x^2 - x - 2} - \frac{\sqrt[3]{x-7}}{\sqrt[4]{-x-1}}$.

5. Упростите выражение $\frac{\sqrt[5]{a^2} + 3\sqrt[5]{ab}}{\sqrt[5]{a^2} + 6\sqrt[5]{ab} + 9\sqrt[5]{b^2}}$.

6. Расположите в порядке убывания следующие числа: $\sqrt{2}, \sqrt[5]{5}, \sqrt[6]{6}$.

7. Упростите выражение $\sqrt[4]{625x^4} - \sqrt[45]{32x^5} - \sqrt{36x^2}$, найдите его значение при $x = -\frac{1}{4}$.
8. Решите неравенство $\sqrt[5]{x+3} > -x-1$.
9. Решите уравнение: $\sqrt[5]{128x^2} = 24 + \sqrt[5]{64x}$.

Контрольная работа №2 (2 часа)

Вариант 3

1. Вычислите: а) $\sqrt[4]{1296} - \sqrt[3]{-0,064}$; б) $\sqrt[3]{7^2 \cdot 5^4} \cdot \sqrt[3]{7^4 \cdot 5^5}$.
2. Решите уравнение: а) $\sqrt[5]{-2x-5} = -2$; б) $\sqrt[6]{x^2 - 2x + 61} = 2$.
3. Постройте график функции: $y = 3 \cdot \sqrt[3]{x+1} - 2$.
4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[6]{3-x} + \frac{\sin x}{\sqrt[4]{5x-1}} - \sqrt{5x^2 - 16x + 3}$.
5. Упростите выражение $\frac{\sqrt{ab} \cdot \sqrt[4]{b}}{(a-b) \cdot \sqrt[4]{\frac{a^2}{b}}} - \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}$.
6. Расположите в порядке убывания следующие числа: $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[5]{5}$.
7. Упростите выражение $\frac{\sqrt{(\sqrt{x}+4)^2 - 16\sqrt{x}}}{\sqrt[4]{x} - \frac{4}{\sqrt[4]{x}}}$, найдите его значение при $x = \frac{16}{81}$.
8. Решите неравенство $\sqrt[6]{x-1} < \frac{2}{x}$.
9. Решите уравнение: $\sqrt[5]{128y^2} + \sqrt[5]{64y} = 24$.

Контрольная работа №2 (2 часа)

Вариант 4

1. Вычислите: а) $\sqrt[5]{-0,00032} - \sqrt[4]{10000}$; б) $\sqrt[6]{4^5 \cdot 5^{17}} \cdot \sqrt[6]{4^7 \cdot 5}$.
2. Решите уравнение: а) $\sqrt[3]{3x-6} = -0,3$; б) $\sqrt[4]{x^2 + 2x + 78} = 3$.
3. Постройте график функции: $y = 2 \cdot \sqrt[4]{x-2} + 1$.
4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[4]{2x-1} - \frac{\cos x}{\sqrt[6]{4-x}} + \sqrt{2x^2 - 9x + 4}$.
5. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{a^2b} \cdot \sqrt[6]{a}}{(a+b) \cdot \sqrt[6]{\frac{b^2}{a}}} - \frac{a^2 + b^2}{b^2 - a^2}$.
6. Расположите в порядке возрастания следующие числа: $\sqrt[3]{3}, \sqrt[5]{5}, \sqrt[6]{6}$.
7. Упростите выражение $\frac{\sqrt[5]{x} \sqrt{(\sqrt[3]{x}-1)^2 + 8\sqrt[3]{x}}}{\frac{\sqrt[3]{-x}}{2} - 1}$, найдите его значение при $x = -32$.
8. Решите неравенство $\sqrt[4]{x+1} > \frac{30}{x}$.
9. Решите уравнение: $\sqrt[3]{243y^2} = 18 + \sqrt[3]{81y}$.

Контрольная работа №2 (2 часа)

Вариант 5

1. Вычислите: а) $\sqrt[5]{-7\frac{19}{32}} + \sqrt[4]{0,0001}$; б) $\frac{\sqrt[7]{2^{20} \cdot 5^{10}}}{\sqrt[7]{2^6 \cdot 5^3}}$.
2. Решите уравнение: а) $\sqrt[6]{3x^2 - 2x} = 1$; б) $\sqrt{\frac{x+33}{4}} = 2$.
3. Постройте график функции: $y = 2 \cdot \sqrt[5]{-x-1} + 1$.
4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[6]{x^2 + x - 2} + \frac{x-3}{\sqrt[4]{(x-1)^4}} - \sqrt[8]{3x+7}$.
5. Упростите выражение $\frac{(\sqrt[6]{a^2+7-2a\sqrt{7}} + \sqrt[3]{a-\sqrt{7}})\sqrt[3]{a+\sqrt{7}}}{\sqrt[3]{56-8a^2}}$.
6. Расположите в порядке возрастания следующие числа: $\sqrt{2}, \sqrt[7]{7}, \sqrt[6]{6}$.
7. Упростите выражение $\frac{\sqrt[6]{a}}{2} + \frac{\sqrt[3]{b}}{2\sqrt[6]{a}} + \sqrt{\frac{(\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b})^2}{4\sqrt[3]{a}}} + \sqrt[3]{b}$, найдите его значение при $a=1, b=-8$.
8. Решите неравенство $\sqrt[6]{-x+63} > -\frac{2}{x}$.
9. Решите уравнение: $\sqrt[7]{256x} + 4 = \sqrt[7]{512x^2}$.

Контрольная работа №2 (2 часа)

Вариант 6

1. Вычислите: а) $\sqrt[4]{0,0081} - \sqrt[3]{-1\frac{61}{64}}$; б) $\frac{\sqrt[6]{3^{16} \cdot 7^{10}}}{\sqrt[6]{3^4 \cdot 7^4}}$.
2. Решите уравнение: а) $\sqrt[4]{-x^2 - 10x} = 2$; б) $\sqrt[7]{\frac{-x+5}{2x-7}} = -1$.
3. Постройте график функции: $y = \frac{1}{2} \cdot \sqrt[6]{-x+1} - 2$.
4. Найдите область определения функции $y = \sqrt[8]{x^2 - x - 6} - \frac{x+5}{\sqrt[4]{(x+2)^4}} + \sqrt[6]{-3x+10}$.
5. Упростите выражение $\frac{(\sqrt[8]{a^2+5+2a\sqrt{5}} + \sqrt[4]{a+\sqrt{5}})\sqrt[4]{a-\sqrt{5}}}{\sqrt[4]{16a^2-80}}$.
6. Расположите в порядке убывания следующие числа: $\sqrt{2}, \sqrt[7]{7}, \sqrt[3]{3}$.
7. Упростите выражение $\frac{\sqrt[4]{b}}{2} + \frac{\sqrt{a}}{2\sqrt[4]{b}} + \sqrt{\frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})^2}{4\sqrt{b}}} - \sqrt{a}$, найдите его значение при $a=4, b=16$.
8. Решите неравенство $\sqrt[4]{-x+4} > -\frac{24}{x}$.
9. Решите уравнение: $\sqrt[5]{2187x^2} + \sqrt[5]{729x} = 6$.

Контрольная работа №3 (1 час)

Вариант 1

- Вычислите: а) $27^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$; б) $\left(3^{\frac{1}{3}} - 1\right)\left(3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}} + 1\right)$.
- Упростите выражение: $(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}})^2 - (a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}})^2$.
- Решите уравнение: $x^{-\frac{2}{3}} - x^{-\frac{1}{3}} - 2 = 0$.
- Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \frac{4}{3}x^{\frac{3}{4}} - x^{-2}$ в точке $x=1$.
- Решите неравенство $x^{-\frac{3}{4}} - 1 \leq (x-1)^{\frac{4}{3}}$.
- Решите уравнение $z^3 + 8 = 0$ на множестве комплексных чисел.

Контрольная работа №3 (1 час)

Вариант 2

- Вычислите: а) $81^{\frac{1}{4}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$; б) $\left(2^{\frac{1}{3}} + 1\right)\left(2^{\frac{2}{3}} - 2^{\frac{1}{3}} + 1\right)$.
- Упростите выражение: $(a^{\frac{5}{2}} + 2a^{\frac{1}{2}})^2 - (a^{\frac{5}{2}} - 2a^{\frac{1}{2}})^2$.
- Решите уравнение: $x^{-\frac{4}{3}} - x^{-\frac{2}{3}} - 8 = 0$.
- Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \frac{7}{4}x^{\frac{4}{7}} + x^{-3}$ в точке $x=1$.
- Решите неравенство $(x+1)^{-\frac{7}{9}} - 1 \geq x^{\frac{9}{7}} + 1$.
- Решите уравнение $z^3 - 27 = 0$ на множестве комплексных чисел.

Контрольная работа №3 (2 часа)

Вариант 3

- Вычислите: а) $125^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{16}\right)^{-\frac{1}{4}}$; б) $\left(2 - 3^{\frac{2}{3}}\right)\left(4 + 2 \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{4}{3}}\right)$.
- Упростите выражение: а) $(a^{\frac{1}{4}} + 2)(a^{\frac{1}{4}} - 2)(a^{\frac{1}{2}} + 4)$; б) $\left(\frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}} - \frac{a^{\frac{3}{2}} + b^{\frac{3}{2}}}{a-b}\right) \cdot (b^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{2}})$.
- Решите уравнение: $5x^{-\frac{2}{3}} + 4x^{-\frac{1}{3}} - 1 = 0$.
- Составьте уравнение той касательной к графику функции $y = 2x^{-\frac{1}{2}} - x^{-2} - \frac{2}{5}$, которая параллельна биссектрисе первой координатной четверти.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = -\frac{16}{3}x^{\frac{3}{2}} + \frac{1}{3}x^3$ на отрезке $[1;9]$.
- Решите неравенство $(-x)^{\frac{3}{2}} - 1 \geq (x+1)^{\frac{2}{3}}$.
- Решите уравнение $z^4 + 4 = 0$ на множестве комплексных чисел.

8. Решите уравнение $3x^5 + 2x^3 + 10x - 130 = (18 - 5x)^{\frac{1}{3}}$.

Контрольная работа №3 (2 часа)

Вариант 4

1. Вычислите: а) $121^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{32}\right)^{-\frac{1}{5}}$; б) $\left(2 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$.

2. Упростите выражение: а) $(a^{\frac{1}{6}} + 1)(a^{\frac{1}{6}} - 1)(a^{\frac{1}{3}} + 1)$; б) $\left(\frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}} - \frac{a^{\frac{3}{2}} - b^{\frac{3}{2}}}{a-b}\right) \cdot (b^{\frac{1}{2}} + a^{\frac{1}{2}})$.

3. Решите уравнение: $4x^{\frac{2}{3}} + 3x^{-\frac{1}{3}} - 1 = 0$.

4. Составьте уравнение той касательной к графику функции $y = -2x^{\frac{1}{2}} + x^{-2} + \frac{3}{7}$, которая параллельна биссектрисе второй координатной четверти.

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{63}{3}x^{\frac{3}{2}} - \frac{4}{3}x^3$ на отрезке $[1; 16]$.

6. Решите неравенство $(-x+1)^{\frac{5}{4}} < x^{\frac{4}{5}} + 1$.

7. Решите уравнение $z^4 - 81 = 0$ на множестве комплексных чисел.

8. Решите уравнение $64 - x^5 - 2x^3 - 7x = (6 + 5x)^{\frac{1}{4}}$.

Контрольная работа №3 (2 часа)

Вариант 5

1. Вычислите: а) $343^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}}$; б) $\left(3 - 5^{\frac{4}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 5^{\frac{4}{3}} + 5^{\frac{8}{3}}\right)$.

2. Упростите выражение:

а) $\left(\frac{ab^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}} + \frac{ba^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}}\right) \cdot a^{\frac{1}{2}} b^{-\frac{1}{2}}$; б) $\left(\left(\frac{1}{a^{\frac{1}{4}}} - \frac{1}{b^{\frac{1}{4}}}\right)^2 + \frac{1}{(b^{\frac{1}{4}} + a^{\frac{1}{4}})^2}\right) \cdot \frac{\frac{1}{a^{\frac{1}{2}}} + \frac{1}{b^{\frac{1}{2}}}}{a-b}$.

3. Решите уравнение: $3x^{\frac{2}{5}} + 2x^{-\frac{1}{5}} - 1 = 0$.

4. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = (2\cos x)^{\frac{2}{3}}$ в точке $x = \frac{\pi}{3}$.

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{256}{5}x^{\frac{5}{4}} - 4x^2$ на отрезке $[1; 81]$.

6. Решите неравенство $(-x)^{\frac{3}{5}} - 1 < (x+1)^{\frac{5}{3}}$.

7. Решите уравнение $z^3 - 6z - 9 = 0$ на множестве комплексных чисел.

8. Решите уравнение $3x^7 + x^4 + 8x - 10 = (35 - 3x)^{\frac{1}{5}}$.

Контрольная работа №3 (2 часа)

Вариант 6

1. Вычислите: а) $343^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{64}\right)^{-\frac{1}{3}}$; б) $\left(2 + 3^{\frac{4}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{4}{3}} + 3^{\frac{8}{3}}\right)$.
2. Упростите выражение:
а) $\left(\frac{(ab)^{\frac{1}{2}} - \frac{ba}{a + (ab)^{\frac{1}{2}}}}{(ab)^{\frac{1}{2}}}\right) \cdot \frac{a-b}{(ab)^{\frac{1}{2}}}$; б) $\left(\left(\frac{ab^{\frac{1}{3}}}{ba^{\frac{2}{3}}}\right)^{\frac{3}{2}} + \left(\frac{a^{-1}b^{-\frac{3}{8}}}{a^{-\frac{1}{2}}}\right)^2\right) : \left(\frac{1}{a^{\frac{1}{4}}} + \frac{1}{b^{\frac{1}{4}}}\right)$.
3. Решите уравнение: $2x^{\frac{2}{7}} + x^{-\frac{1}{7}} - 1 = 0$.
4. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = (2\sin x)^{\frac{2}{3}}$ в точке $x = \frac{\pi}{6}$.
5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = -\frac{108}{5}x^{\frac{5}{4}} + \frac{1}{2}x^2$ на отрезке $[16; 81]$.
6. Решите неравенство $(-x+1)^{\frac{3}{7}} > x^{\frac{7}{3}} - 1$.
7. Решите уравнение $z^3 + 2z^2 + 2z + 1 = 0$ на множестве комплексных чисел.
8. Решите уравнение $19 - 4x^7 - 3x^4 - 10x = (60 + 4x)^{\frac{1}{6}}$.

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 1

1. Постройте график функции: а) $y = 0,5^x + 1$; б) $y = \log_3(x+3)$.
2. Решите уравнение: а) $\left(\frac{1}{49}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{7}}$; б) $4^x + 7 \cdot 2^{x-1} = 4,5$.
3. Решите неравенство: $3^{\frac{1}{5x-2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$.
4. Вычислите: $\log_2 \frac{\left(\frac{1}{8}\right)^3 \cdot 2^{-0,5}}{\left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot 2^{\frac{1}{5}}}$.
5. Сравните числа a и b , если: а) $a = \log_{\frac{1}{5}} \frac{7}{5}$; $b = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{7}}$; б) $a = \log_2 500$; $b = \sqrt[4]{10000}$.
6. Решите неравенство: $\frac{5^x + 1}{0,2 - 5^x} \geq 2 \log_2 \sqrt{2}$.
7. Решите неравенство: $7^{|x|} \leq 1 - x^2$.

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 2

1. Постройте график функции: а) $y = 3^{x-1}$; б) $y = \log_{\frac{1}{3}} x - 3$.

2. Решите уравнение: а) $\left(\frac{1}{36}\right)^{-x} = \sqrt{\frac{1}{6}}$; б) $3 \cdot 5^{2x-1} - 2 \cdot 5^x = 5$.

3. Решите неравенство: $7^{\frac{1}{4-3x}} \leq \left(\frac{1}{7}\right)^{\frac{1}{3-4x}}$.

4. Вычислите: $\log_3 \frac{\left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 9^{-0,5}}{\left(\frac{1}{81}\right)^{-0,2} \cdot 3^5}$.

5. Сравните числа a и b , если: а) $a = \log_{\frac{1}{7}} \frac{127}{7}$; $b = 0,5^{\frac{1}{5}}$; б) $a = \log_3 2000$; $b = \sqrt[3]{500}$.

6. Решите неравенство: $\frac{3-7^x}{1-7^{x+1}} \geq 2 \log_7 \sqrt{7}$.

7. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x|} \leq 1 + x^2$.

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 3

1. Постройте график функции: а) $y = 2^x - 2$; б) $y = \log_{\frac{1}{2}}(x+2)$.

2. Решите уравнение: а) $9^x \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} = \sqrt{27^x} \cdot \sqrt[3]{81^{x+3}}$; б) $2^{1-x} - 2^{3+x} - 15 = 0$.

3. Решите неравенство: $2^{\frac{3}{1-x}} \leq 0,5^{\frac{1}{3x+1}}$.

4. Вычислите: $\log_5 \frac{\left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{1}{\sqrt{3}}} \cdot 125^{\sqrt{2}}}{\left(\frac{1}{125}\right)^{-\sqrt{2}} \cdot 5^{\frac{1}{\sqrt{3}}}}$.

5. Сравните числа a и b , если: а) $a = \log_{\frac{3}{7}} \frac{137}{7}$; $b = 0,2^{\frac{1}{2}}$; б) $a = \log_6 2000$; $b = \sqrt[5]{1000}$.

6. Решите неравенство: $\frac{4^x - 2^{x+1} - 6}{2^x - 2} \leq 5 \log_3 \sqrt[5]{3}$.

7. Решите неравенство: $2^{|x|} \leq \cos 2x$.

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 4

1. Постройте график функции: а) $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+3}$; б) $y = \log_5 x - 5$.

2. Решите уравнение: а) $4^x \cdot 0,5^{1-3x} = \sqrt{8^x} \cdot \sqrt[4]{32^{x-2}}$; б) $3^{2x+1} - 3^{1-2x} + 8 = 0$.

3. Решите неравенство: $25^{\frac{1}{3x-4}} \geq 0,2^{\frac{1}{2-x}}$.

4. Вычислите: $\log_7 \frac{\left(\frac{1}{49}\right)^{-\frac{1}{\sqrt{2}}} \cdot 7^{\sqrt{3}}}{\left(\frac{1}{7}\right)^{-\sqrt{3}} \cdot 7^{\sqrt{2}}}.$

5. Сравните числа a и b , если: а) $a = \log_{\frac{2}{3}} \frac{13}{3}; b = 0,3^{\frac{1}{3}}$; б) $a = \log_3 1000; b = \sqrt[4]{1000}.$

6. Решите неравенство: $\frac{9^x - 2 \cdot 3^{x+1} - 9}{9 - 3^{x+2}} \geq 3 \log_5 \sqrt[3]{5}.$

7. Решите неравенство: $3^{|x|} + 1 \leq 2 \cos x.$

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 3

1. Постройте график функции: а) $y = 2^x - 2$; б) $y = \log_{\frac{1}{2}}(x + 2).$

2. Решите уравнение: а) $9^x \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} = \sqrt{27^x} \cdot \sqrt[3]{81^{x+3}}$; б) $2^{1-x} - 2^{3+x} - 15 = 0.$

3. Решите неравенство: $2^{\frac{3}{1-x}} \leq 0,5^{\frac{1}{3x+1}}.$

4. Вычислите: $\log_5 \frac{\left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{1}{\sqrt{3}}} \cdot 125^{\sqrt{2}}}{\left(\frac{1}{125}\right)^{-\sqrt{2}} \cdot 5^{\frac{1}{\sqrt{3}}}}.$

5. Сравните числа a и b , если: а) $a = \log_{\frac{3}{7}} \frac{137}{7}; b = 0,2^{\frac{1}{2}}$; б) $a = \log_6 2000; b = \sqrt[5]{1000}.$

6. Решите неравенство: $\frac{4^x - 2^{x+1} - 6}{2^x - 2} \leq 5 \log_3 \sqrt[5]{3}.$

7. Решите неравенство: $2^{|x|} \leq \cos 2x.$

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 5

1. Постройте график функции: $y = \begin{cases} 0,5^{x-1}, & x < 1, \\ \log_2(x+1), & x \geq 1. \end{cases}$

2. Решите уравнение: а) $27^{\frac{\sqrt{7-x}}{3}} = 4 \sqrt{\left(\frac{1}{81}\right)^{1-x}}$; б) $5^x(5^{2x+1} + 4) = 1.$

3. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{|x+2|}{3-x}} \cdot 3 \leq \sqrt{27}.$

4. Вычислите: $\log_{\frac{1}{3}} \frac{\left(\frac{1}{27}\right)^{-\sqrt{3}} \cdot 9^{\sqrt{3}}}{3^{-1} \cdot 81^{\frac{1}{4}}}.$

5. Расположите в порядке возрастания числа $b = \log_{0,3} \frac{100}{3}; a = 0,3^{\frac{1}{3}}; c = 0,5^{\frac{1}{5}}.$

6. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x|} - 1 \geq \frac{1}{3} |\sin 3x|$.
7. Решите неравенство: $2 \cdot 27^x - 5 \cdot 18^x + 5 \cdot 12^x - 3 \cdot 8^x = 0$.

Контрольная работа №4 (2 часа)

Вариант 6

1. Постройте график функции: $y = \begin{cases} 3^x - 1, x \leq 0, \\ \log_{\frac{1}{3}}(x+1), x > 0. \end{cases}$
2. Решите уравнение: а) $4 \cdot \sqrt[4]{0,0625^{-x}} = 32^{\frac{\sqrt{4-x}}{5}}$; б) $3^{2x}(3^{2x+1} + 2) = 1$.
3. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{|2x-1|}{x-3}} \cdot \sqrt{8} \geq \sqrt{2}$.
4. Вычислите: $\log_{\frac{1}{5}} \frac{\left(\frac{1}{25}\right)^{\sqrt{5}} \cdot 125^{-\sqrt{5}}}{5 \cdot 625^{-\frac{1}{4}}}$.
5. Расположите в порядке возрастания числа $b = \log_{0,7} \frac{100}{7}$; $a = 0,2^{-\frac{1}{2}}$; $c = 0,3^{0,7}$.
6. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{5}\right)^{|x|} - 1 \leq 3 \left| \cos \frac{x}{2} \right|$.
7. Решите неравенство: $3 \cdot 8^x + 18^x + 12^x - 2 \cdot 27^x = 0$.

Контрольная работа № 5 (2 часа)

Вариант 1

1. Вычислите $36^{\log_6 5 + \log_9 81}$.
2. Решите уравнение: а) $\lg x - \lg 12 = \log_{0,1}(x+1) - \log_{100} 4$;
 б) $\log_3^2(x-1) - 2 \log_{\frac{1}{3}} \frac{9}{x-1} = 2^{\log_2 7}$;
 в) $x^{\ln x} = e^2 x$.
3. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{3}}(x-2) > -3 \log_{\frac{1}{5}} \sqrt[3]{\frac{1}{5}}$; б) $\left(1 \frac{11}{25}\right)^{\log_9 x} > \left(\frac{5}{6}\right)^{\log_{\frac{1}{9}}(6-5x)}$.
4. Исследуйте функцию $y = e^{2x}(3x+2)$ на монотонность и экстремумы.
5. К графику функции $y = \ln(2x+4)$ проведена касательная, параллельная прямой $y = 0,5x - 3$. Найдите точку пересечения этой касательной с осью x .
6. Решите неравенство: $\log_{5+x}(1-2x) \geq \log_{5+x} 3 + \log_{5+x} x^2$.
7. Решите систему уравнений $\begin{cases} \log_3^3 y^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^{-3x} = 127, \\ \log_3^2 y^2 - 2\left(\frac{1}{5}\right)^{-x} \cdot \log_3 y = 127 - 25^x. \end{cases}$

Контрольная работа № 5 (2 часа)

Вариант 2

1. Вычислите $8^{\log_2 5 - \log_{27} 3}$.

2. Решите уравнение: а) $\log_7 x + \log_{49} 36 = \log_{\frac{1}{7}}(2x + 6) + \log_7 48$;

б) $\log_2^2(4 - x) + \log_{\frac{1}{2}} \frac{8}{4 - x} = 2^{\log_4 9}$;

в) $x^{\log_3 x} = \frac{1}{9} x^3$.

3. Решите неравенство: а) $\log_{\frac{1}{2}}(x - 5) > -4 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt[4]{\frac{1}{3}}$; б) $\left(5 \frac{4}{9}\right)^{\log_5 x} > \left(\frac{3}{7}\right)^{\log_{\frac{1}{5}}(5x-6)}$.

4. Исследуйте функцию $y = e^{4x}(2 - 3x)$ на монотонность и экстремумы.

5. К графику функции $y = \ln(x - 1)$ проведена касательная, параллельная биссектрисе первой координатной четверти. Найдите площадь треугольника, образованного этой касательной и осями координат.

6. Решите неравенство: $\log_{3+x} 3 + \log_{3+x} x^2 \leq \log_{3+x}(x + 4)$.

7. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \log_4^3 y^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{3}\right)^{-3x} = -9, \\ \log_4^2 y + \left(\frac{1}{3}\right)^{-x} \cdot \log_4 y^3 = 27 - 9^{x+1}. \end{cases}$$

Контрольная работа № 5 (2 часа)

Вариант 3

1. Найдите $\log_9 20$, если $\lg 2 = a, \lg 3 = b$.

2. Решите уравнение: а) $\log_{\frac{1}{3}}(3x - 2) + \log_3 0,25 = \log_3 x - \log_{27} 64$;

б) $\log_{0,5}^2(x - 5) + \log_2 \frac{4}{x - 5} = \left(\frac{3}{5}\right)^{\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{4} + \log_{\frac{1}{5}} 8}$;

в) $x^{\frac{\lg x + 11}{6}} = 10^{\lg x + 1}$.

3. Решите неравенство: а) $\left(2 \frac{1}{4}\right)^{\log_3(x-1)} < \left(\frac{2}{3}\right)^{\log_{\frac{1}{3}}(5+x)}$; б)

$\log_{4-x}(2x + 1) \leq \log_{4-x} 8 + \log_{4-x} x^2$.

4. Исследуйте функцию $y = e^{3x-7}(x^2 + x - 1)$ на монотонность и экстремумы.

5. Из точки $A(0;1)$ проведите касательную к графику функции $y = -\ln(2e^2 x)$.

6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \log_2^3 \left(\frac{1}{y}\right)^{-3} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-3x} = 296, \\ \left(\frac{3}{2} \log_2 y^2\right)^2 - 3 \left(\frac{1}{3}\right)^{-x} \cdot \log_2 y = 148 - 3^{2x}. \end{cases}$$

7. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{3}}(x - 1) \geq x^2 - 2x - 9$.

Контрольная работа № 5 (2 часа)

Вариант 4

1. Найдите $\log_{15} 75$, если $\log_2 5 = a, \log_2 3 = b$.

2. Решите уравнение: а) $\log_2(4x - 3) + \log_{\frac{1}{8}} 125 = \log_{0,5} x + \log_4 0,04$;

$$\text{б) } \log_2^2(3x+1) - 3\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{3x+1} = \left(\frac{2}{7}\right)^{\log_2 1,5 + \log_2 \frac{4}{7}};$$

$$\text{в) } x^{\frac{\ln x + 9}{5}} = e^{\ln x + 1}.$$

3. Решите неравенство: а) $\left(1\frac{9}{16}\right)^{\log_7(x+1)} > \left(\frac{4}{5}\right)^{\log_1(3+x)}$; б)

$$\log_{x-2} 2 + \log_{x-2} x^2 \leq \log_{x-2}(13x - 20).$$

4. Исследуйте функцию $y = e^{2x+1} \left(\frac{1}{2} - 4x^2 - x\right)$ на монотонность и экстремумы.

5. Из точки $A(0; -1)$ проведите касательную к графику функции $y = \ln\left(\frac{1}{3}e^3 x\right)$.

6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \log_7^3\left(\frac{1}{y}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-3x} = -91, \\ \log_7^2 y^2 + 2\left(\frac{1}{2}\right)^{-x} \cdot \log_7 y = 13 - 2^{2x}. \end{cases}$$

7. Решите неравенство: $4x - x^2 + 7 \geq \log_2(x - 1)$.

Контрольная работа № 5 (2 часа)

Вариант 5

1. Найдите $\log_{25} 162$, если $\log_5 2 = a, \log_3 5 = b$.

2. Решите уравнение: а) $\log_5(x^2 - 7) + \log_{0,04} 324 = \log_{0,2} x + \log_{625} 81$;

$$\text{б) } \log_2^2(x-1) + \log_{\frac{1}{2}} \frac{8^{\frac{3}{11}}}{x-1} = \left(\frac{3}{11}\right)^{\log_{\frac{3}{11}} 1,5 + \log_{\frac{3}{11}} \frac{2}{11}};$$

$$\text{в) } 6^{\lg x} = 72 - x^{\lg 6}.$$

3. Решите неравенство: а) $6,25^{\log_x(2-x)} < \left(\frac{2}{5}\right)^{\log_1(12-6x)}$; б) $\log_{2x}(x^2 - 5x + 6) < 5 \lg^5 \sqrt{10}$.

4. Исследуйте функцию $y = e^{2x^2+1} \left(x^2 - \frac{3}{2}\right)$ на монотонность и экстремумы.

5. Решите неравенство: $\frac{10}{x+1} + \log_{\frac{1}{3}}(x-1) + \log_{\frac{1}{4}} x \geq 0$.

6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \log_5^3\left(\frac{1}{y}\right)^{-4} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-3x} = 61, \\ (2\log_5 y^2)^2 - 4\left(\frac{1}{2}\right)^{-x} \cdot \log_5 y = 61 - 2^{2x}. \end{cases}$$

7. При каком значении параметра a графики функций $y = a\sqrt{x}$ и $y = e^x$ имеют общую касательную?

Контрольная работа № 5 (2 часа)

Вариант 6

1. Найдите $\log_{81} 168$, если $\log_3 2 = a, \log_2 7 = b$.

2. Решите уравнение: а) $\log_3(x^2 - 3) + \log_{\frac{1}{9}} 196 = \log_{\frac{1}{3}} x - \log_{27} 343$;

$$\text{б) } \log_5^2(5-x) + 2\log_{\frac{5}{3}} \frac{5^{\frac{1}{2}}}{5-x} = \left(\frac{3}{17}\right)^{\log_{\frac{3}{17}} 0,5 + \log_{\frac{3}{17}} 4};$$

$$\text{в) } 7^{\ln x} = 98 - x^{\ln 7}.$$

3. Решите неравенство: а) $2,56^{\log_{x-1} x} > \left(\frac{5}{8}\right)^{\log_{\frac{1}{x-1}}(6-x)}$; б) $\log_x(x^2 + 3x - 3) > 3\ln\sqrt[3]{e}$.
4. Исследуйте функцию $y = e^{6x^2+5}\left(\frac{7}{6} - x^2\right)$ на монотонность и экстремумы.
5. Решите неравенство: $\log_2(x-3) + \log_5 x - \frac{14}{x+2} \leq 0$.
6. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \log_6^3\left(\frac{1}{y}\right)^{-4} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-6x} = -189, \\ \left(2\log_6 y^2\right)^2 + 2\left(\frac{1}{2}\right)^{-2x} \cdot \log_6\left(\frac{1}{y}\right)^{-2} = 21 - 4^{2x}. \end{cases}$$
7. При каком значении параметра a графики функций $y = ax^2$ и $y = \ln x$ имеют общую касательную?

Контрольная работа №6 (1 час)

Вариант 1

1. Докажите, что функция $y = \frac{1}{5}x^5 - \cos 2x$ является первообразной для функции $y = x^4 + 2\sin 2x$.
2. Для функции $y = \frac{2}{\sqrt{4x+13}} - \frac{3}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (-3;-2).
3. Вычислите определённый интеграл: а) $\int_2^{\pi} \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + \sin x\right) dx$; б) $\int_1^2 \frac{4x^3 - 5x^2 + 2x + 1}{x^2} dx$.
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 1 + x^2$, $y - 2 = 0$.
5. Известно, что функция $y = F(x)$ – первообразная для функции $y = (25x - x^3)\sqrt{x-3}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.
6. При каких значениях параметра a выполняется неравенство $\int_1^a (4x - a) dx \leq 5a - 6$?

Контрольная работа №6 (1 час)

Вариант 2

1. Докажите, что функция $y = \frac{1}{7}x^7 + \sin 3x$ является первообразной для функции $y = x^6 + 3\sin 3x$.
2. Для функции $y = \frac{3}{\sqrt{6x-5}} + \frac{7}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (1;-5).

3. Вычислите определённый интеграл: а) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(-\frac{1}{\sqrt{x}} + \cos x \right) dx$; б) $\int_1^2 \frac{2x^3 + 7x^2 - 3x - 5}{x^2} dx$.
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -2 - x^2$, $y + 3 = 0$.
5. Известно, что функция $y = F(x)$ – первообразная для функции $y = (4x - x^3)\sqrt{-x + 1}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.
6. При каких значениях параметра b выполняется неравенство $\int_1^b (b - 4x) dx \geq 11 - 7b$?

Контрольная работа №6 (1 час)

Вариант 3

1. Докажите, что функция $y = x^3 + \frac{1}{3} \sin^3 x - 5$ является первообразной для функции $y = 3x^2 + \sin^2 x \cos x$.
2. Для функции $y = \frac{12}{2x + 3} - \frac{5}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (-1;2).
3. Вычислите определённый интеграл: а) $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin^2 3x dx$; б) $\int_1^3 \frac{4x^3 - x^2 - 2x - 3}{x^2} dx$.
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2x - x^2$.
5. Известно, что функция $y = F(x)$ – первообразная для функции $y = (x^3 - 81x)\sqrt{x - 5}$. Сравните $F(7)$ и $F(8)$.
6. При каких положительных значениях параметра a выполняется неравенство $\int_1^a (3x^2 - 4x + 2) dx \leq a$?

Контрольная работа №6 (1 час)

Вариант 4

1. Докажите, что функция $y = x^4 - \frac{1}{5} \cos^5 x + 2$ является первообразной для функции $y = 4x^3 + \sin x \cos^4 x$.
2. Для функции $y = \frac{15}{5x - 9} + \frac{2}{x^2}$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную А (2;-7).
3. Вычислите определённый интеграл: а) $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos^2 3x dx$; б) $\int_2^3 \frac{-2x^3 + x^2 - x + 6}{x^2} dx$.
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = (x + 1)^2$, $y = 1 - x^2$.
5. Известно, что функция $y = F(x)$ – первообразная для функции $y = (-x^3 + 49x)\sqrt{x - 6}$. Сравните $F(9)$ и $F(8)$.

6. При каких положительных значениях параметра выполняется неравенство $\int_1^a (-3x^2 + 8x - 3)dx \geq a$?

Контрольная работа №6 (2 часа)

Вариант 5

- Докажите, что функция $y = \sqrt{x^2 - 2} + \frac{5}{x}$ является первообразной для функции $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 2}} - \frac{5}{x^2}$.
- Для функции $y = \frac{2}{\cos^2 2x} + \sin 3x$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку $A\left(\frac{\pi}{2}; 2\right)$.
- Найдите неопределённый интеграл: а) $\int 3^x \left(1 + \frac{3^{-x}}{x^5}\right) dx$; б) $\int \frac{5x^2 + 3x + 1}{\sqrt{x}} dx$.
- Вычислите определённый интеграл: а) $\int_1^{\frac{3}{8}} \frac{dx}{\sqrt{3 - 2x}}$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 x dx$.
- Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = |x^2 - 1|$, $y = 11 - |x|$.
- При каких отрицательных значениях параметра выполняется неравенство $\int_a^0 (2 \cdot 3^{-x} - 3^{-2x}) dx \leq 0$?
- Дана криволинейная трапеция, ограниченная линиями $y = \sqrt{x} - 1$, $y - 2 = 0$, $x = 0$. Какую часть площади трапеции составляет площадь треугольника, отсекаемого от данной трапеции касательной, проведённой из точки с координатами $(-1; -1)$ к линии $y = \sqrt{x} - 1$?

Контрольная работа №6 (2 часа)

Вариант 6

- Докажите, что функция $y = \sqrt{x^2 + 4} - \frac{9}{x}$ является первообразной для функции $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}} + \frac{9}{x^2}$.
- Для функции $y = \frac{3}{\sin^2 3x} - \cos 2x$ найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку $A\left(-\frac{\pi}{2}; 3\right)$.
- Найдите неопределённый интеграл: а) $\int 5^x \left(1 - \frac{5^{-x}}{x^7}\right) dx$; б) $\int \frac{10x^2 - 9x - \frac{1}{2}}{\sqrt{x}} dx$.
- Вычислите определённый интеграл: а) $\int_1^{\frac{3}{16}} \frac{dx}{\sqrt{1 - 4x}}$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^4 x dx$.
- Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = |1 - x^2|$, $y = 5 - |x|$.

6. При каких отрицательных значениях параметра a выполняется неравенство $\int_a^0 (4^{-2x} - \frac{5}{2} \cdot 4^{-x}) dx \geq 0$?
7. Дана криволинейная трапеция, ограниченная линиями $y = x^3 + 1$, $y - 1 = 0$, $x - 2 = 0$. Какую часть площади трапеции составляет площадь треугольника, отсекаемого от данной трапеции касательной, проведённой из точки с координатами $(0; -1)$ к линии $y = x^3 + 1$?

Контрольная работа №7 (2 часа)

Вариант 1

1. Решите уравнение: а) $\frac{1}{x(x-2)} + \frac{2}{(x-1)^2} = 2$;
 б) $2\sin x \cos x + \sqrt{3} - 2\cos x - \sqrt{3}\sin x = 0$;
 в) $0,5^{|2x-1|-3} = 2^x$.
2. Решите неравенство: а) $\frac{\log_{0,2} \log_5 25}{\log_3(-5x+6)} > 0$; б) $|2x+1| \geq 2,5x+1,5$.
3. Решите уравнение $\log_3(x+25) = 2^{58-x}$.
4. Решите уравнение $|\sin x| = \sin x + 2\cos x$.
5. Внутри равнобедренного прямоугольного треугольника случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена ближе к вершине прямого угла, чем к вершинам острых углов треугольника?
6. Решите уравнение: $\sin\left(-\frac{\pi x}{6}\right) = \log_3(x^2 + 6x + 12)$.

Контрольная работа №7 (2 часа)

Вариант 2

1. Решите уравнение: а) $\frac{1}{x(x+2)} + \frac{2}{(x+1)^2} = 2$;
 б) $\sin 2x - 2\sin^2 x = 4\sin x - 4\cos x$;
 в) $3^{|3x+4|} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-5+2x}$.
2. Решите неравенство: а) $\frac{\log_5(2x-3)}{\log_{\frac{1}{3}} \log_3 9} > 0$; б) $1,5x+1 \leq |x-1|$.
3. Решите уравнение $\log_2(x+12) = 3^{502-x}$.
4. Решите уравнение $|\cos x| = \cos x - 2\sin x$.
5. Внутри квадрата случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена внутри вписанного в него круга?
6. Решите уравнение: $\cos 4\pi x = \log_2(2x^2 - 2x + \frac{5}{2})$.

Контрольная работа №7 (2 часа)

Вариант 3

1. Решите уравнение: а) $\frac{2}{x(x+3)} + \frac{3}{(x+1)(x+2)} = 1$;
 а. б) $\sin x + \sin 2x = \cos x + 2\cos^2 x$;

- b. в) $25^{\frac{|3x-1|}{2}} = 5^{5^{\log_{0,2}\left(\frac{1}{2-x}\right)}}$.
2. Решите неравенство: а) $\frac{\lg(x^2-3)}{|x-2|} \leq 0$; б) $\frac{2,5}{|x+2|+3} < 2,5 - |x+1|$.
в) $x^{\log_{0,1}(10x)} > 100^{3\log_{0,1}x+2}$.
3. Решите уравнение $\log_{\frac{1}{5}}(x-1) + \frac{7}{x+1} = \log_3(x-3) - \frac{6}{x}$.
4. Решите уравнение $\cos x - \frac{|2\sin x - 1|}{2\sin x - 1} \cdot \cos^2 x = \cos^2 x$.
5. Внутри прямоугольного треугольника с отношением катетов, равным 3:4, и гипотенузой 70 см случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена ближе к меньшему катету, чем к большему?
6. Решите уравнение: $2^{1-x^2} + 2^{x^2-1} = 2\sin\frac{\pi x}{2}$.
7. Решите неравенство $\sin \pi x \geq \log_4(4x^2 - 4x + 5)$.

Контрольная работа №7 (2 часа)

Вариант 4

1. Решите уравнение: а) $\frac{8}{(x+1)(x+3)} - \frac{1}{x(x+4)} = 1$;
б) $\sin x + \cos 2x = 1 + \sin x \cos 2x$;
в) $121^{\frac{|7x+1|}{2}} = 11^{11^{\frac{\log_1\left(\frac{1}{-3x+5}\right)}{11}}}$.
2. Решите неравенство: а) $\frac{\lg(x^2-15)}{|x+4|} \leq 0$; б) $\frac{1}{|3x+1|+1} > 1 - \frac{|3x+1|}{2}$.
в) $x^{2^{\frac{1}{\log_{0,5}x-3}}} < 2^{\frac{5}{2^{\log_{0,5}x-3}}}$.
3. Решите уравнение $\log_2(x-3) - \frac{8}{x+1} = \log_{\frac{1}{3}}(x-4) + \frac{14}{x}$.
4. Решите уравнение $\sqrt{3}\sin x - \frac{|2\cos x + 1|}{2\cos x + 1} \cdot \sin^2 x = \sin^2 x$.
5. Внутри параллелограмма $ABCD$ с острым углом A , равным 60° , случайным образом выбрана точка. Какова вероятность того, что она расположена ближе к вершине A , чем к вершинам B и D , если диагональ параллелограмма делит его тупой угол на части в отношении 1:3?
6. Решите уравнение: $3^{1-x^2} + 3^{x^2-1} = 2\cos 2\pi x$.
7. Решите неравенство $\sin^2\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \geq \log_2(5 + 3\cos 4x)$.

Контрольная работа №7 (2 часа)

Вариант 5

1. Решите уравнение: а) $x^2 + \frac{25x^2}{(x+5)^2} = 11$;
а. б) $\sin x \sin 2x \sin 3x = 0,25\sin 4x$;
б. в) $32^{\frac{|x^2-x|}{5}} = 2^{2^{\frac{\log_1\left(\frac{1}{2x}\right)}{2}}}$.

2. Решите неравенство: а) $\frac{\lg(x^2 - 8)}{|x - 3|} \leq 0$; б) $6 + |x - 6|(2x + 3) > x^2 - 5x$.
3. Решите уравнение $5^x + 12^x = 13^x$.
4. Решите уравнение $\frac{|\sqrt{3} - 2\cos 2x|}{\sqrt{3} - 2\cos 2x} \cdot \sin x = 4\sin^2 x \cos x$.
5. На координатной плоскости xOy случайным образом выбрана точка $M(x; y)$, где $0 \leq x \leq 5, 0 \leq y \leq 3$, так, что отрезок OM является диагональю прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат. Какова вероятность того, что площадь этого прямоугольника больше 9?
6. Решите уравнение: $\log_3(1 + \sqrt{x}) = \log_8 x$.
7. Решите неравенство $(14x - 48 - x^2) \log_6 \left(1 + 5\sin^2 \frac{\pi x}{2} \right) \geq 1$.

Контрольная работа №7 (2 часа)

Вариант 6

1. Решите уравнение: а) $x^2 + \frac{x^2}{(x-1)^2} = 8$;
 б) $\cos x \cos 2x \cos 3x = 0,25 \cos 2x$;
 а. в) $27^{\frac{|x^2+x|}{3}} = 3^3 \frac{\log_1(\frac{1}{3^x})}{3}$.
2. Решите неравенство: а) $\frac{\lg(x^2 - 24)}{|x + 5|} \leq 0$; б) $20 + |x - 5|(2 - 3x) > x^2 - x$.
3. Решите уравнение $8^x + 15^x = 17^x$.
4. Решите уравнение $\sqrt{2} \sin x + \frac{|1 - 2\sin x|}{1 - 2\sin x} \cdot \sin 2x = 0$.
5. На координатной плоскости xOy случайным образом выбрана точка $M(x; y)$, где $0 \leq x \leq 6, 0 \leq y \leq 2$, так, что отрезок OM является диагональю прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат. Какова вероятность того, что площадь этого прямоугольника меньше 4?
6. Решите уравнение: $\log_4(1 + \sqrt{x}) = \log_{15} x$.
7. Решите неравенство $(4x + x^2 + 3) \log_{\frac{1}{3}} \left(1 + 2\cos^2 \frac{\pi x}{2} \right) \geq 1$.

Контрольная работа №8 (2 часа)

Вариант 1

1. Решите уравнение: а) $\sqrt{x+6} = 0,25x + 0,25$; б) $(5^{x^2+x} - 1)\sqrt{4x+2} = 0$.
2. Решите неравенство: а) $1 + 6x - \sqrt{7-3x} \geq 0$.
3. Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 26, \\ xy = 5. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2\sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 3\sqrt{xy}, \\ x + y - 5 = 0. \end{cases}$
4. Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} x + y \leq 5, \\ x - y + 5 \geq 0, \\ y + 1 \geq 0. \end{cases}$
5. Докажите, что для любых неотрицательных чисел a и b выполняется неравенство $(a+b)(a+2)(b+2) \geq 16ab$.

- Решите уравнение в целых числах $5x + 3y = 11$.
- Три данных числа образуют арифметическую прогрессию. Если третий член прогрессии уменьшить на 3, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Если второй член этой геометрической прогрессии уменьшить на $\frac{4}{3}$, то полученные три числа вновь составят геометрическую прогрессию. Найдите данные числа.

Контрольная работа №8 (2 часа)

Вариант 2

- Решите уравнение: а) $\sqrt{x+5} = 0,5x+1$; б) $(11^{x^2-x} - 1)\sqrt{6x-3} = 0$.
- Решите неравенство: а) $x + 0,25\sqrt{7+2x} \geq 0,25$.
- Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 37, \\ xy = 6. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2\sqrt{x} - 2\sqrt{y} = \sqrt{xy}, \\ x + y = 5. \end{cases}$
- Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} x + y - 7 \leq 0, \\ x - y + 7 \geq 0, \\ y - 1 \geq 0. \end{cases}$
- Докажите, что для любых неотрицательных чисел a, b, c выполняется неравенство $(a+1)(b+1)(a+c)(b+c) \geq 16abc$.
- Решите уравнение в целых числах $5x - 12y = 8$.
- Три данных числа образуют геометрическую прогрессию. Если второй член прогрессии увеличить на 2, то полученные числа составят арифметическую прогрессию. Если третий член новой прогрессии увеличить на 9, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Найдите данные числа.

Контрольная работа №8 (2 часа)

Вариант 3

- Решите уравнение: а) $\sqrt{1-x} + 1 = \sqrt{4-x}$; б) $(17^{x^2+2x} - 1)\sqrt{4x+6} = 0$.
- Решите неравенство: а) $x^2 + 1,5x\sqrt{4-x} - 1,5x \geq 0$.
- Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25, \\ x^3 + y^3 = 25(x+y). \end{cases}$ б) $\begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{y}-2\sqrt{x}} = 81, \\ \lg\sqrt{xy} - \lg 3 = 1. \end{cases}$
- Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} y \geq 0,5x, \\ x + 0,5y \geq 0, \\ x + y - 3 \leq 0. \end{cases}$
- Одна из трёх бочек наполнена водой, а остальные – пустые. Если вторую бочку наполнить водой из первой бочки, то в первой останется $\frac{1}{4}$ воды. Если затем наполнить третью бочку из второй, то во второй останется $\frac{2}{9}$ количества содержавшейся в ней воды. Если из третьей бочки вылить воду в пустую первую, то для её наполнения потребуется ещё 50 литров. Определите вместимость каждой бочки.
- Решите уравнение в целых числах $12x + 5y = 4$.

7. Докажите, что для любых положительных чисел a, b, c выполняется неравенство $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \geq \frac{1}{\sqrt{ab}} + \frac{1}{\sqrt{bc}} + \frac{1}{\sqrt{ac}}$.

Контрольная работа №8 (2 часа)

Вариант 4

- Решите уравнение: а) $\sqrt{x - \frac{3}{4}} = 7,5 - \sqrt{x + 18}$; б) $(13^{x^2 - 2x} - 1)\sqrt{4x - 6} = 0$.
- Решите неравенство: а) $x^2 + \frac{1}{3}x\sqrt{3x + 10} \geq \frac{2}{3}x$.
- Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 36, \\ x^3 - y^3 = 36(x - y). \end{cases}$ б) $\begin{cases} 5^{2\sqrt{x} - \sqrt{y}} = 625, \\ \log_3 \sqrt{xy} = 1 + \log_3 10. \end{cases}$
- Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} \frac{1}{3}y + x \geq 0, \\ \frac{1}{3}x \leq y, \\ x + y - 6 \leq 0. \end{cases}$
- Вместимость трёх бочек для воды составляет 1440 литров. Две из них наполнены, третья – пустая. Чтобы наполнить пустую бочку, понадобится всё содержимое первой бочки и $\frac{1}{5}$ содержимого второй бочки или же всё содержимое второй бочки и $\frac{1}{3}$ содержимого первой бочки. Определите вместимость каждой бочки.
- Решите уравнение в целых числах $3x - 5y = 200$.
- Докажите, что для любых неотрицательных чисел a, b, c выполняется неравенство $\sqrt{ab} + \sqrt{bc} + \sqrt{ac} \leq a + b + c$.

Контрольная работа №8 (2 часа)

Вариант 5

- Решите уравнение: а) $(19^{x^2 + x} - 1)\sqrt{\frac{1}{2}x + 0,25} = 0$; б) $\sqrt{|4x - 28|} = 2x - 2$.
- Решите неравенство: а) $x^2 - 0,5x\sqrt{1 - 2x} + 2,5x \geq 0$.
- Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} xy(x + y) = 8, \\ x^3 + y^3 = 40. \end{cases}$ б) $\begin{cases} y^{\sqrt{x}} = 16, \\ \sqrt{x} = 2 + 2\log_2 y. \end{cases}$
- Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} 4 + x \geq y, \\ x \leq 0,25y, \\ 0,25x + y \geq 0. \end{cases}$
- Три числа, сумма которых равна 78, образуют геометрическую прогрессию. Одновременно эти же числа являются соответственно первым, третьим и девятым членами арифметической прогрессии. Найдите эти числа.
- Решите уравнение в целых числах $12x - 17y = 4$.

7. Докажите, что если $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$, то выполняется неравенство

$$\left(1 + \frac{1}{\sin x}\right)\left(1 + \frac{1}{\cos x}\right) > 5.$$

Контрольная работа №8 (2 часа)

Вариант 6

- Решите уравнение: а) $(23^{x^2-2x} - 1)\sqrt{0,5x - \frac{3}{4}} = 0$; б) $\sqrt{|4x - 32|} = 2x - 4$.
- Решите неравенство: а) $x^2 - 1,25x + 0,75x\sqrt{5 - 2x} \geq 0$.
- Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} xy(x - y) = 15, \\ x^3 - y^3 = 170. \end{cases}$ б) $\begin{cases} x^{\sqrt{y}} = 729, \\ \sqrt{y} - 3\log_3 x = 3. \end{cases}$
- Найдите площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} y \leq 7 - x, \\ x + 0,2y \geq 0, \\ y \geq \frac{1}{5}x. \end{cases}$
- Три положительных числа, сумма которых равна 15, образуют арифметическую прогрессию. Если к ним прибавить соответственно 1, 4 и 19, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Найдите эти числа.
- Решите уравнение в целых числах $27x + 13y = 2$.
- Докажите, что если $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$, то выполняется неравенство $\cos x + x \sin x > 1$.