

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №18 имени Р.С. Рамазанова»**

<b>«Рассмотрено»</b>	<b>«Согласовано»</b>	<b>«Утверждаю»</b>
Руководитель МО Сагидова Д.Н. _____ Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 г.	Заместитель директора школы по ИОП _____ Сиражудинова С.М.. « ____ » _____ 20 г.	Директор МБОУ «СОШ №18 имени Р.С. Рамазано- ва» _____ Абдулкадыров С.А. Приказ № ____ от « ____ » _____ 20 г.

# Рабочая программа

по учебному курсу

## **«АЛГЕБРА»**

### **11 класс**

Учебник «Алгебра и начала анализа 10-11 кл.»

Авторы Алимов Ш А, Колягин Ю М и др

3 часа в неделю,

105 часов в год в 10 кл, 102 часа в 11 кл.

## Содержание курса в 10 классе (105 ч)

### Повторение курса 7 -9 класса (6 ч)

Числовые и буквенные выражения. Упрощение выражений. Уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Элементарные функции.

#### 1.. Действительные числа (11 ч)

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

*Основные цели:* формирование представлений о натуральных, целых числах, о признаках делимости, простых и составных числах, о рациональных числах, о периоде, о периодической дроби, о действительных числах, об иррациональных числах, о бесконечной десятичной периодической дроби, о модуле действительного числа; формирование умений определять бесконечно убывающую геометрическую прогрессию, вычислять по формуле сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; овладение умением извлечения корня  $n$ -й степени и применение свойств арифметического корня натуральной степени; овладение навыками решения иррациональных уравнений, используя различные методы решения иррациональных уравнений и свойств степени с любым целочисленным показателем.

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:** понятие рационального числа, бесконечной десятичной периодической дроби; определение корня  $n$ -й степени, его свойства; свойства степени с рациональным показателем;

**уметь:** приводить примеры, определять понятия, подбирать аргументы, формулировать выводы, приводить доказательства, развернуто обосновывать суждения; представлять бесконечную периодическую дробь в виде обыкновенной дроби; находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; выполнять преобразования выражений, содержащих радикалы; решать простейшие уравнения, содержащие корни  $n$ -й степени; находить значения степени с рациональным показателем.

#### 2. Степенная функция (11 ч)

Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

*Основные цели:* формирование представлений о степенной функции, о монотонной функции; формирование умений выполнять преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, расширения области определения, проверки корней; овладение умением решать иррациональные уравнения методом возведения в квадрат обеих частей уравнения, проверки корней уравнения; выполнять равносильные преобразования уравнения и определять неравносильные преобразования уравнения.

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:** свойства функций; схему исследования функции; определение степенной функции; понятие иррационального уравнения;

**уметь:** строить графики степенных функций при различных значениях показателя; исследовать функцию по схеме (описывать свойства функции, находить наибольшие и наименьшие значения); решать простейшие уравнения и неравенства стандартными методами; изображать множество решений неравенств с одной переменной; приводить примеры, обосновывать суждения, подбирать аргументы, формулировать выводы; решать ра-

циональные уравнения, применяя формулы сокращённого умножения при их упрощении; решать иррациональные уравнения; составлять математические модели реальных ситуаций; давать оценку информации, фактам, процессам, определять их актуальность.

### **3. Показательная функция (12 ч)**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

*Основные цели:* формирование понятий о показательной функции, о степени с произвольным действительным показателем, о свойствах показательной функции, о графике функции, о симметрии относительно оси ординат, об экспоненте; формирование умения решать показательные уравнения различными методами: уравниванием показателей, введением новой переменной; овладение умением решать показательные неравенства различными методами, используя свойства равносильности неравенств; овладение навыками решения систем показательных уравнений и неравенств методом замены переменных, методом подстановки.

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:** определение показательной функции и её свойства; методы решения показательных уравнений и неравенств и их систем;

**уметь:** определять значения показательной функции по значению её аргумента при различных способах задания функции; строить график показательной функции; проводить описание свойств функции; использовать график показательной функции для решения уравнений и неравенств графическим методом; решать простейшие показательные уравнения и их системы; решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; решать простейшие показательные неравенства и их системы; решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию; предвидеть возможные последствия своих действий.

### **4. Логарифмическая функция (15 ч)**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

*Основные цели:* формирование представлений о логарифме, об основании логарифма, о логарифмировании, о десятичном логарифме, о натуральном логарифме, о формуле перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием; формирование умения применять свойства логарифмов: логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, при упрощении выражений, содержащих логарифмы; овладение умением решать логарифмические уравнения; переходя к равносильному логарифмическому уравнению, метод потенцирования, метод введения новой переменной, овладение навыками решения логарифмических неравенств.

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:** понятие логарифма, основное логарифмическое тождество и свойства логарифмов; формулу перехода; определение логарифмической функции и её свойства; понятие логарифмического уравнения и неравенства; методы решения логарифмических уравнений; алгоритм решения логарифмических неравенств;

**уметь:** устанавливать связь между степенью и логарифмом; вычислять логарифм числа по определению; применять свойства логарифмов; выражать данный логарифм через десятичный и натуральный; применять определение логарифмической функции, её свойства в за-

висимости от основания;определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;решать простейшие логарифмические уравнения, их системы;применять различные методы для решения логарифмических уравнений;решать простейшие логарифмические неравенства.

### **5. Тригонометрические формулы(23 ч)**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $\alpha$ . Формулы сложения.. синус, косинус и тангенс двойного угла.. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

*Основные цели:*формирование представлений о радианной мере угла, о переводе радианной меры в градусную и наоборот, градусной - в радианную; о числовой окружности на координатной плоскости; о синусе, косинусе, тангенсе, котангенсе, их свойствах; о четвертях окружности;формирование умений упрощать тригонометрические выражения одного аргумента; доказывать тождества; выполнять преобразование выражений посредством тождественных преобразований;овладение умением применять формулы синуса и косинуса суммы и разности, формулы двойного угла для упрощения выражений;овладение навыками использования формул приведения и формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:**понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла; радианной меры угла;как определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям;основные тригонометрические тождества;доказательство основных тригонометрических тождеств;формулы синуса, косинуса суммы и разности двух углов;формулы двойного угла;вывод формул приведения;

**уметь:**выражать радианную меру угла в градусах и наоборот;вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс угла;используя числовую окружность определять синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла;определять знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса по четвертям;выполнять преобразование простых тригонометрических выражений;упрощать выражения с применением тригонометрических формул; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах;работать с учебником, отбирать и структурировать материал;пользоваться энциклопедией, справочной литературой;предвидеть возможные последствия своих действий.

### **6. Тригонометрические уравнения(16 ч)**

Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений.

*Основные цели:*формирование представлений о решении тригонометрических уравнений на числовой окружности, об арккосинусе, арксинусе, арктангенсе, арккотангенсе числа;формирование умений решения простейших тригонометрических уравнений, однородных тригонометрических уравнений;овладение умением решать тригонометрические уравнения методом введения новой переменной, методом разложения на множители;расширение и обобщение сведений о видах тригонометрических уравнений.

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:**определение арккосинуса, арксинуса, арктангенса и формулы для решения простейших тригонометрических уравнений;методы решения тригонометрических уравнений;

**уметь:** решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам; решать квадратные уравнения относительно  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\operatorname{tg}$  и  $\operatorname{ctg}$ ; определять однородные уравнения первой и второй степени и решать их по алгоритму, сводя к квадратным; применять метод введения новой переменной, метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений; аргументировано отвечать на поставленные вопросы; осмысливать ошибки и устранять их; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

### **7. Повторение курса алгебры 10 класса (11 ч)**

Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений. Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств. Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем показательных и логарифмических уравнений. Текстовые задачи на проценты, движение.

*Основные цели:* обобщить и систематизировать курс алгебры и начала анализа за 10 класс, решая тестовые задания по сборникам тренировочных заданий по подготовке к ЕГЭ; создать условия для плодотворного участия в работе в группе; формировать умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.

## **Содержание курса в 11 классе (102 ч)**

### **1. Повторение курса 10 класса (5 ч)**

Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические формулы. Степенная функция.

*Основные цели:* формирование представлений о целостности и непрерывности курса алгебры; овладение умением обобщения и систематизации знаний по основным темам курса

алгебры 10 класса; развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики

## 2. Тригонометрические функции (15ч)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ .

*Основные цели:* формирование представлений об области определения и множестве значений тригонометрических функций, о нечётной и чётной функциях, о периодической функции, о периоде функции, о наименьшем положительном периоде; формирование умений находить область определения и множество значений тригонометрических функций сложного аргумента, представленного в виде дроби и корня; овладение умением свободно строить графики тригонометрических функций и описывать их свойства;

В результате изучения темы учащиеся должны:

**знать:** область определения и множество значений элементарных тригонометрических функций; тригонометрические функции, их свойства и графики;

**уметь:** находить область определения и множество значений тригонометрических функций; множество значений тригонометрических функций вида  $kf(x) + m$ , где  $f(x)$  - любая тригонометрическая функция; доказывать периодичность функций с заданным периодом; исследовать функцию на чётность и нечётность; строить графики тригонометрических функций; совершать преобразование графиков функций, зная их свойства; решать графически простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

## **3. Производная и её геометрический смысл (16 ч)**

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

*Основные цели:* формирование понятий о мгновенной скорости, о касательной к плоской кривой, о касательной к графику функции, о производной функции, о физическом смысле производной, о геометрическом смысле производной, о скорости изменения функции, о пределе функции в точке, о дифференцировании, о производных элементарных функций; формирование умения использовать алгоритм нахождения производной элементарных функций простого и сложного аргумента; овладение умением находить производную любой комбинации элементарных функций; овладение навыками составления уравнения касательной к графику функции при дополнительных условиях, нахождения углового коэффициента касательной, точки касания.

В результате изучения темы учащиеся должны:

**знать:** понятие производной функции, физического и геометрического смысла производной; понятие производной степени, корня; правила дифференцирования; формулы производных элементарных функций; уравнение касательной к графику функции; алгоритм составления уравнения касательной;

**уметь:** вычислять производную степенной функции и корня; находить производные суммы, разности, произведения, частного; производные основных элементарных функций; находить производные элементарных функций сложного аргумента; составлять уравнение касательной к графику функции по алгоритму; участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных примерах; осуществлять поиск нескольких способов решения, аргументировать рациональный способ, проводить доказательные рассуждения; самостоятельно искать необходимую для решения учебных задач информацию.

#### 4. Применение производной к исследованию функций (17 ч)

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.

*Основные цели:* формирование представлений о промежутках возрастания и убывания функции, о достаточном условии возрастания функции, о промежутках монотонности функции, об окрестности точки, о точках максимума и минимума функции, о точках экстремума, о критических точках; формирование умения строить эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции на концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции; овладение умением применять производную к исследованию функций и построению графиков; овладение навыками исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций, точки перегиба и интервалы выпуклости.

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:** понятие стационарных, критических точек, точек экстремума; как применять производную к исследованию функций и построению графиков; как исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции;

**уметь:** находить интервалы возрастания и убывания функций; строить эскиз графика непрерывной функции, определённой на отрезке; находить стационарные точки функции, критические точки и точки экстремума; применять производную к исследованию функций и построению графиков; находить наибольшее и наименьшее значение функции; работать с учебником, отбирать и структурировать материал.

#### 5. Первообразная и интеграл (16 ч)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.

*Основные цели:* формирование представлений о первообразной функции, о семействе первообразных, о дифференцировании и интегрировании, о таблице первообразных, о правилах отыскания первообразных; формирование умений находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами; овладение умением находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$ , ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком  $y = h(x)$ .

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:** понятие первообразной, интеграла; правила нахождения первообразных; таблицу первообразных; формулу Ньютона Лейбница; правила интегрирования;

**уметь:** проводить информационно-смысловой анализ прочитанного текста в учебнике, участвовать в диалоге, приводить примеры; аргументировано отвечать на поставленные вопросы, осмысливать ошибки и их устранять; доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции; находить одну из первообразных для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы; выводить правила отыскания первообразных; изображать криволинейную трапецию, ограниченную графиками элементарных функций; вычислять интеграл от элементарной функции простого аргумента по формуле Ньютона Лейбница с помощью таблицы первообразных и правил интегрирования; вычислять площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком квадратичной функции; находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой; вычислять путь, пройденный телом от начала

движения до остановки, если известна его скорость; предвидеть возможные последствия своих действий; владеть навыками контроля и оценки своей деятельности.

## **6. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (19ч)**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный 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: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Решение практических задач по теме «Статистика».

*Основные цели:* формирование представлений о научных, логических, комбинаторных методах решения математических задач; формирование умения анализировать, находить различные способы решения одной и той же задачи, делать выводы; развитие комбинаторно-логического мышления; формирование представления о теории вероятности, о понятиях: вероятность, испытание, событие (невозможное и достоверное), вероятность событий, объединение и пересечение событий, следствие события, независимость событий; формирование умения вычислять вероятность событий, определять несовместные и противоположные события; овладение умением выполнения основных операций над событиями; овладение навыками решения практических задач с применением вероятностных методов;

*В результате изучения темы учащиеся должны:*

**знать:** понятие комбинаторной задачи и основных методов её решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением); понятие логической задачи; приёмы решения комбинаторных, логических задач; элементы графовой моделирования; понятие вероятности событий; понятие невозможного и достоверного события; понятие независимых событий; понятие условной вероятности событий; понятие статистической частоты наступления событий;

**уметь:** использовать основные методы решения комбинаторных, логических задач; разрабатывать модели методов решения задач, в том числе и при помощи графовой моделирования; переходить от идеи задачи к аналогичной, более простой задаче, т.е. от основной постановки вопроса к схеме; ясно выражать разработанную идею задачи; вычислять вероятность событий; определять равновероятные события; выполнять основные операции над событиями; доказывать независимость событий; находить условную вероятность; решать практические задачи, применяя методы теории вероятности.

## **7. Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы (14 ч)**

Числа и алгебраические преобразования. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств. Производная функции и ее применение к решению задач. Функции и графики. Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии.

*Основные цели:* обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы; создание условий для плодотворного участия в групповой работе, для формирования умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность; формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как средстве моделирования явлений и процессов; развитие логического и математического мышления,

интуиции, творческих способностей; воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса.

В рабочей программе изменено соотношение часов на изучение тем и итоговое повторение в сторону уменьшения по отношению к типовой программе. Высвободившиеся часы отведены на обобщающее повторение по каждой теме, работу с тестами и подготовку к итоговой аттестации в форме и по материалам ЕГЭ. Подготовку к экзаменам планируется проводить в системе, начиная с 10 класса

## **Календарно-тематическое планирование**

### **алгебры и начала анализа 10 класса**

**Количество часов в неделю: 3 ч**

**Годовое количество часов: 105ч**

**Реквизиты программы:** рабочая программа составлена на основе Программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начала математического анализа для 10-11 классов, составитель Т.А. Бурмистрова, издательство Просвещение, 2009 г., учебник Ш.А. Али-

мов. Алгебра и начала математического анализа 10 - 11. / Алимов Ш.Ф., Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В. и др- М.: Просвещение, 2012г.

**УМК учащихся:** «Алгебра и начала анализа: учеб. для 10-11 кл.общобраз.учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 18 изд.-М.: Просвещение, 2012г.

**УМК учителя:** «Алгебра и начала анализа: учеб. для 10-11 кл.общобраз.учреждений/ Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров и др. – 18 изд.-М.: Просвещение, 2012г.

п/п	Дата проведения урока	Наименование разделов и тем уроков	Всего часов	Из них		
				Лабораторные (практические) работы	Формы контроля	Примечание
		<b>Повторение курса 7 -9 класса</b>	<b>6 ч</b>			
		Числовые и буквенные выражения.				
		Упрощение выражений				
		Уравнения. Системы уравнений				
		Неравенства.				
		Элементарные функции				
		<b>Входной контроль знаний</b>			к/р	
		<b>Глава 1. Действительные числа</b>	<b>11 ч</b>			
		Анализ контрольной работы Целые и рациональные числа				
		Действительные числа				
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия				
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия				
		Арифметический корень натуральной степени				
		Арифметический корень натуральной степени				
		Степень с рациональным показателем				
		Степень с действительным показателем				
		Самостоятельная работа по теме «Вычисление степени и арифметического корня»			с/р	
		Урок обобщения и систематизации знаний				
		<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Действительные числа»			к/р	
		<b>Глава 2. Степенная функция</b>	<b>11 ч</b>			
		Анализ контрольной работы. Степенная функции, её свойства и график				
		Степенная функции, её свойства и график				
		Взаимно обратные функции				
		Равносильные уравнения				
		Равносильные неравенства				
		Иррациональные уравнения				
		Иррациональные уравнения				
		Иррациональные неравенства				
		Самостоятельная работа по теме «Решение иррациональных уравнений и неравенств»			с/р	
		Решение иррациональных уравнений и неравенств				
		Урок обобщения и систематизации знаний				
		<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Степенная функция»			к/р	
		<b>Глава 3. Показательная функция</b>	<b>12 ч</b>			

	Анализ контрольной работы Показательная функция, её свойства и график				
	Показательная функция, её свойства и график				
	Показательные уравнения				
	Показательные уравнения				
	Показательные неравенства				
	Показательные неравенства				
	Самостоятельная работа по теме «Показательные уравнения и неравенства»			с/р	
	Решение систем показательных уравнений.				
	Решение систем показательных неравенств.				
	Самостоятельная работа по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»			с/р	
	Урок обобщения и систематизации знаний				
	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Показательная функция»			к/р	
	<b>Глава 4. Логарифмическая функция</b>	<b>15 ч</b>			
	Анализ контрольной работы. Логарифмы				
	Логарифмы				
	Свойства логарифмов				
	Самостоятельная работа по теме «Вычисление логарифмов»			с/р	
	Десятичные и натуральные логарифмы				
	Десятичные и натуральные логарифмы				
	Логарифмическая функция, её свойства и график				
	Построение графика логарифмической функции. Самостоятельная работа по теме.			с/р	
	Логарифмические уравнения				
	Решение логарифмических уравнений.				
	Логарифмические неравенства				
	Решение логарифмических неравенств.				
	Самостоятельная работа по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»			с/р	
	Урок обобщения и систематизации знаний				
	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Логарифмическая функция»			к/р	
	<b>Глава 5. Тригонометрические формулы</b>	<b>23ч</b>			
	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла				
	Поворот точки вокруг начала координат				
	Поворот точки вокруг начала координат				
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла				
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла				
	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.				
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла				
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Самостоятельная работа.			с/р	
	Тригонометрические тождества.				
	Тригонометрические тождества.				
	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .				

	Самостоятельная работа по теме «Определение синуса, косинуса и тангенса углов. Тригонометрические тождества»			с/р	
	Формулы сложения				
	Формулы сложения				
	Синус, косинус и тангенс двойного угла				
	Синус, косинус и тангенс двойного угла. Самостоятельная работа.			с/р	
	Синус, косинус и тангенс половинного угла				
	Формулы приведения				
	Формулы приведения			с/р	
	Самостоятельная работа по теме «Формулы приведения». Сумма и разность синусов.				
	Сумма и разность косинусов.				
	Урок обобщения и систематизации знаний				
	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Основные тригонометрические формулы»			к/р	
	<b>Глава 6. Тригонометрические уравнения</b>	<b>16 ч</b>			
	Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$				
	Решение уравнений вида $\cos x = a$				
	Уравнение $\sin x = a$				
	Решение уравнений вида $\sin x = a$				
	Самостоятельная работа по теме «Решение уравнений вида $\cos x = a$ и $\sin x = a$ »				
	Уравнение $tg x = a$				
	Решение уравнений вида $tg x = a$				
	Самостоятельная работа по теме «Решение уравнений вида $tg x = a$ »			с/р	
	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.				
	Решение тригонометрических уравнений. Уравнение $a \sin x + b \cos x = c$			с/р	
	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой части на множители.				
	Самостоятельная работа по теме «Решение тригонометрических уравнений»			с/р	
	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств				
	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств				
	Урок обобщения и систематизации знаний				
	<b>Контрольная работа № 6</b> по теме «Тригонометрические уравнения»			к/р	
	<b>Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса</b>	<b>11 ч</b>			
	Анализ контрольной работы. Степенная, показательная и логарифмическая функции.				
	Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений				
	Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств				
	<b>Итоговая контрольная работа № 7</b>			к/р	

		<b>Итоговая контрольная работа № 7</b>			к/р	
		Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.				
		Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества				
		Решение тригонометрических уравнений.				
		Решение систем показательных и логарифмических уравнений.				
		Текстовые задачи на проценты, движение.				
		Итоговый урок				
		<b>Итого</b>	<b>105 ч</b>		<b>8</b>	

**Календарно-тематическое планирование  
алгебры и начала анализа 11 класса**

**Количество часов в неделю: 3 ч**

**Годовое количество часов: 102ч**

**Реквизиты программы:** рабочая программа составлена на основе Программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начало математического анализа для 10-11 классов, составитель Т.А. Бурмистрова, издательство Просвещение, 2009 г., учебник Ш.А. Али-

мов. Алгебра и начала математического анализа 10 - 11. / Алимов Ш.Ф., Колягин Ю.М., Сидоров Ю.В. и др- М.: Просвещение, 2012г.

п/п	Дата проведения урока	Наименование разделов и тем уроков	Всего часов	Из них		
				Лабораторные (практические) ра-	Формы контроля	Примечание
		<b>Повторение курса 10 класса</b>	<b>5</b>		<b>1</b>	
1		Показательная функция.				
2		Логарифмическая функция.				
3		Тригонометрические формулы.				
4		Степенная функция.				
5		<b>Входной контроль знаний</b>			к/р	
		<b>Глава 7. Тригонометрические функции</b>	<b>15 ч</b>		<b>1</b>	
6		Анализ контрольной работы. Область определения и множество значений тригонометрических функций				
7		Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций				
8		Свойства функции $y = \cos x$ и её график				
9		Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = \cos x$ и её график»			с/р	
10		Свойства функции $y = \sin x$ и её график				
11		Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = \sin x$ и её график»			с/р	
12		Свойства функции $y = tg x$ и её график				
13		Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = tg x$ и её график»			с/р	
14		Обратные тригонометрические функции				
15		<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Тригонометрические функции»			к/р	
16		Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.				
		<b>Глава 8. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>16 ч</b>		<b>1</b>	
17		Производная				
18		Предел функции. Непрерывность функции.				
19		Производная степенной функции.				
20		Самостоятельная работа по теме «Производная степенной функции.»			с/р	
21		Правила дифференцирования				
22		Применение правил дифференцирования.				
23		Самостоятельная работа по теме «Правила дифференцирования»			с/р	
24		Производные некоторых элементарных функций				
25		Производные некоторых элементарных функций				
26		Самостоятельная работа по теме «Производные некоторых элементарных функций»			с/р	
27		Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач				
28		Геометрический смысл производной				
29		Геометрический смысл производной				

30	Решение задач на вычисление производной функции.				
31	Обобщение по теме « Производная и ее геометрический смысл»				
32	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме « Производная и ее			к/р	
	<b>Глава 9.Применение производной к исследованию функций</b>	<b>17 ч</b>		<b>1</b>	
33	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функций				
34	Возрастание и убывание функций				
35	Экстремумы функции				
36	Экстремумы функции				
37	Самостоятельная работа по теме «Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции »			с/р	
38	Применение производной к построению графиков функций				
39	Применение производной к построению графиков функций				
40	Построению графиков функций с помощью производной.				
41	Самостоятельная работа по теме «Применение производной к построению графиков»			с/р	
42	Наибольшее и наименьшее значения функции				
43	Наибольшее и наименьшее значения функции				
44	Самостоятельная работа по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции»			с/р	
45	Выпуклость, вогнутость функции.				
46	Точки перегиба.				
47	Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Тест			тест	
48	Обобщение по теме «Применение производной к исследованию функций»				
49	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Применение производной к исследованию функций»			к/р	
	<b>Глава 10.Интеграл</b>	<b>16 ч</b>		<b>1</b>	
51	Анализ контрольной работы. Первообразная				
52	Первообразная				
53	Правила нахождения первообразной				
54	Правила нахождения первообразной				
55	Самостоятельная работа по теме «Вычисление первообразной»			с/р	
56	Площадь криволинейной трапеции и интеграл				
57	Площадь криволинейной трапеции и интеграл				
58	Вычисление интегралов				
59	Вычисление интегралов				
60	Самостоятельная работа по теме «Вычисление интегралов»			с/р	
61	Вычисление площадей с помощью интегралов				
62	Вычисление площадей с помощью интегралов				
63	Решение задач на вычисление площадей с помощью интегралов				
64	Решение задач на вычисление площадей с помощью интегралов				
65	Обобщение по теме.			к/р	
66	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Интеграл»				
	<b>Глава 11.Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей</b>	<b>19 ч</b>		<b>1</b>	

67	Анализ контрольной работы. Правило произведения Табличное и графическое представление данных.				
68	Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременны выбор нескольких элементов из конечного множества.				
69	Размещения. Перестановки. Сочетания и их свойства				
70	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.				
71	Биномиальная формула Ньютона. Бином Ньютона				
72	Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.				
73	Тест по теме «Комбинаторика»			тест	
74	События. Элементарные и сложные события.				
75	Комбинация событий. Противоположное событие.				
76	Вероятность события. Вероятность и статистическая частота наступления события.				
77	Сложение вероятностей. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.				
78	Независимые события. Умножение вероятностей.				
79	Статистическая вероятность. Решение практических задач с применение вероятностных методов.				
80	Тест по теме «Элементы теории вероятностей»			тест	
81	Случайные величины				
82	Центральные тенденции				
83	Меры разброса				
84	Решение практических задач по теме «Статистика»				
85	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»			к/р	
86	<b>Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10-11 классы</b>	<b>14 ч</b>		<b>1</b>	
87	Числа и алгебраические преобразования				
88	Числа и алгебраические преобразования				
89	Уравнения				
90	Решение уравнений				
91	Неравенства				
92	Решение неравенств				
93	Системы уравнений и неравенств				
94	Решение систем уравнений и неравенств				
95	Текстовые задачи				
96	Решение текстовых задач				
97	<b>Итоговая контрольная работа № 6</b>				
98	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками				
99	Решение задач ЕГЭ				
100	Решение задач ЕГЭ				
101	Решение задач ЕГЭ				
102	Итоговый урок				
	<b>Итого</b>	<b>102</b>		<b>7</b>	

### **Планируемые результаты**

На ступени основной школы задачи учебных занятий определены как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям,

критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

При выполнении творческих работ формируется умение определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов, комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них, мотивированно отказываться от образца деятельности, искать оригинальные решения.

Учащиеся должны приобрести умения по формированию собственного алгоритма решения познавательных задач, формулировать проблему и цели своей работы, определять адекватные способы и методы решения задачи, прогнозировать ожидаемый результат и сопоставлять его с собственными математическими знаниями. Учащиеся должны научиться представлять результаты индивидуальной и групповой познавательной деятельности в формах конспекта, реферата, рецензии.

Для решения познавательных и коммуникативных задач учащимся предлагается использовать различные источники информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных, в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения осознанно выбирать выразительные средства языка и знаковые системы (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.).

Учащиеся должны уметь развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного), объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, владеть основными видами публичных выступлений (высказывания, монолог, дискуссия, полемика), следовать этическим нормам и правилам ведения диалога, диспута. Предполагается простейшее использование учащимися мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Стандарт ориентирован на воспитание школьника - гражданина и патриота России, развитие духовно-нравственного мира школьника, его национального самосознания. Эти положения нашли отражение в содержании уроков. В процессе обучения должно быть сформировано умение формулировать свои мировоззренческие взгляды и на этой основе осуществляться воспитание гражданственности и патриотизм.

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен

**знать/понимать:**

- ✓ значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и на практике;
- ✓ широту и в то же время 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; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- ✓ универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- ✓ вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

**АЛГЕБРА**

**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;

- ✓ проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- ✓ вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- ✓ 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, используя при необходимости 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;
- ✓ описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- ✓ решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- ✓ использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- ✓ описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

### уметь

- ✓ вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- ✓ исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- ✓ вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- ✓ использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- ✓ решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

### уметь

- ✓ решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- ✓ составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- ✓ использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- ✓ изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- ✓ использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- ✓ построения и исследования простейших математических моделей;

## ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ

**уметь:**

- ✓ решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- ✓ вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- ✓ использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- ✓ анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- ✓ анализа информации статистического характера.

**Литература**

1. Учебник: Алгебра и начала математического анализа, 10 11 классы: учеб. Для общеобразоват. учреждений /Ш.А. Алимов [и др.], - М.: Просвещение, 2012г.

2. алгебра и начала анализа 10-11, тематические тесты: учеб.пособие./В.К.Шарапова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007.
3. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 10 класс / сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2011
4. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 11 класс / сост. А.Н. Рурукин. – М.: ВАКО, 2011

#### **Дополнительная литература:**

1. Примерные программы по математике . Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. М.: Дрофа, 2009
2. Алгебра и начала математического анализа. 7 -11 классы: развёрнутое тематическое планирование. Линия Ш.А. Алимova / авт.-сост. Н.А.Ким. Волгоград: Учитель, 2010
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 и 11 класса /Б.И. Ивлев, С.И.Саакян, С.И.Шварцбург. М.: Просвещение ,2005
4. Устные упражнения по алгебре и началам анализа / Р.Д.Лукин, Т.К. Лукина, И.С. Якунина. М.: Просвещение, 1989
5. Контрольные и проверочные работы по алгебре. 10 11 кл.: Методическое пособие / Звавич Л.И., Шляпочник Л.Я. М.: Дрофа, 1997
6. Алгебра и начала анализа. Тесты. 10 11 классы: учебно-метод. Пособие. М.: Дрофа, 2010
7. Математика. 10- 11 классы. Развитие комбинаторно-логического мышления. Задачи, алгоритмы решений / авт.-сост. Т.Г. Попова. Волгоград: Учитель, 2009
8. Алгебра и начала анализа: сборник задач для подготовки и проведения итоговой аттестации за курс средней школы / И.Р. Высоцкий, Л.И. Звавич, Б.П. Пигарев и др.; под ред. С.А. Шестакова. М.: Внешсигма-М, 2008
9. Математика. 10- 11 классы: технология подготовки учащихся к ЕГЭ / авт.-сост. Н.А. Ким. Волгоград: Учитель, 2010
10. Математика. ЕГЭ. Практикум. 2010 г. ( авт. Л.Д. Лаппо, М.А. Попов)
11. Математика. Подготовка к ЕГЭ – 2012: учебно – методическое пособие /под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов – на – Дону: Легион – М, 2011

#### **Контрольные работы по алгебре и началам анализа в 10 классе**

##### **Входной срез.**

##### ***Вариант 1.***

1. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x - y = 6, \\ xy = 16. \end{cases}$$

2. Решите неравенство  $5x - 1,5(2x + 3) < 4x + 1,5$
3. Представьте выражение  $\frac{a^{-3} \cdot a^{-5}}{a^{-10}}$  в виде степени с основанием  $a$ .
4. Постройте график функции  $y = x^2 - 4$ . Укажите, при каких значениях  $x$  функция принимает положительные значения.
5. Упростите выражение  $\frac{b^2 - ab}{a} \cdot \frac{a^2}{b^2 - a^2}$

**Вариант 2.**

1. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 2, \\ xy = 15. \end{cases}$
2. Решите неравенство  $2x - 4,5 > 6x - 0,5(4x - 3)$
3. Представьте выражение  $\frac{y^{-6} \cdot y^{-8}}{y^{-16}}$  в виде степени с основанием  $y$ .
4. Постройте график функции  $y = -x^2 + 1$ . Укажите, при каких значениях  $x$  функция принимает отрицательные значения.
5. Упростите выражение  $\frac{3b^2 + 3}{1 - b} + \frac{6b}{b - 1}$

**Вводная контрольная работа по алгебре**

**Вариант 1**

**Часть 1**

1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{5 - x}$ .
- 1)  $x \geq 5$ ;    2)  $x \geq -5$ ;    3)  $x \geq 0$ ;    4)  $x \leq 5$ .

2. Разложите квадратный трёхчлен  $5x^2 - 6x + 1$  на множители  
 1)  $5(x - 1)(5x - 1)$ ; 2)  $(x - 1)(5x - 1)$ ; 3)  $(x - 1)(x - 0,2)$ ; 4)  $(5x - 1)(x - 0,2)$ .
3. Найдите координаты вершины параболы, заданной формулой  $y = 2x^2 - 8x + 6$   
 1) (2; -2); 2) (-2; 30); 3) (2; 18); 4) (4; 6).
4. Решите неравенство  $3x^2 - 4x - 7 < 0$   
 1)  $\left[-1; 2\frac{1}{3}\right]$ ; 2)  $(-\infty; +\infty)$ ; 3)  $\left(-1; 2\frac{1}{3}\right)$ ; 4)  $\left(-2\frac{1}{3}; 1\right]$ .
5. Ордината вершины параболы  $y = -(x + 6)^2 + 5$  равна  
 1) -5; 2) 5; 3) -6; 4) 6.
6. Решением системы  $\begin{cases} y = x + 2 \\ y + x^2 = 4 \end{cases}$  является пара чисел  
 1) (-5; -3); 2) (1; 3) и (-2; 0); 3) (1; -3); 4) (2; 0).
7. Найдите разность арифметической прогрессии 5; 8; 11...  
 1) -3; 2) 3; 3) 13; 4) 1,6.
8. Шестой член арифметической прогрессии 1; -2; -5... равен  
 1) -14; 2) 12; 3) -15; 4) 16.
9. Знаменатель геометрической прогрессии 4; 12; 36... равен  
 1) 48; 2) 3; 3) -8; 4) 8.
10. Пятый член геометрической прогрессии 2; -6; 18... равен  
 1) -54; 2) 162; 3) -162; 4) 16.
11. Найдите значение разности  $\sqrt[4]{81} - \sqrt[3]{216}$   
 1) -63; 2) 3; 3) -135; 4) -3.

## Часть 2

1. Решите уравнение  $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$
2. Решите неравенство  $3x^2 + 2x - 1 \geq 0$
3. Решите систему  $\begin{cases} x - y = 2, \\ x^2 - xy + y^2 = 7 \end{cases}$
4. Сумма трёх чисел, составляющих арифметическую прогрессию, равна 12, а произведение первого и второго – 8. Найдите эти числа.

## Вариант 2

### Часть 1

1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4-x}$ .  
1)  $x \geq 4$ ; 2)  $x \geq -4$ ; 3)  $x \geq 0$ ; 4)  $x \leq 4$ .
2. Разложите квадратный трёхчлен  $2x^2 + 5x - 3$  на множители  
1)  $2(x-3)(x-0,5)$ ; 2)  $2(x-3)(x+0,5)$ ; 3)  $(x+3)(x-0,5)$ ; 4)  $(x+3)(2x-1)$ .
3. Найдите координаты вершины параболы, заданной формулой  $y = 3x^2 - 6x + 2$   
1) (2; 2); 2) (-1; 11); 3) (1; -1); 4) (4; 6).
4. Решите неравенство  $4x^2 - 3x - 1 < 0$   
1)  $\left[-1; \frac{1}{4}\right]$ ; 2)  $(-\infty; +\infty)$ ; 3)  $\left(-\frac{1}{4}; 1\right)$ ; 4)  $\left(-\frac{1}{4}; 1\right]$ .
5. Ордината вершины параболы  $y = -(x-5)^2 + 6$  равна  
1) -5; 2) 5; 3) -6; 4) 6.
6. Решением системы  $\begin{cases} y = x - 3 \\ y - x^2 = -5 \end{cases}$  является пара чисел  
1) (-5; -8); 2) (2; -1) и (-1; -4); 3) (2; 1); 4) (-2; 1).
7. Найдите разность арифметической прогрессии 6; 10; 14...  
1) -4; 2) 4; 3) 16; 4) 0,6.
8. Шестой член арифметической прогрессии 2; -3; -8... равен  
1) -23; 2) 12; 3) -18; 4) 16.
9. Знаменатель геометрической прогрессии 2; 6; 18... равен  
1) 48; 2) 3; 3) -8; 4) 8.
10. Пятый член геометрической прогрессии -2; -6; -18... равен  
1) -54; 2) 162; 3) -162; 4) 16.
11. Найдите значение разности  $\sqrt[4]{625} - \sqrt[3]{64}$   
1) 561; 2) 3; 3) 1; 4) -3.

### Часть 2

1. Решите уравнение  $x^4 - 65x^2 + 64 = 0$

2. Решите неравенство  $3x^2 - 5x - 2 \leq 0$

3. Решите систему  $\begin{cases} x + y = 3, \\ x^2 - xy - y^2 = 1 \end{cases}$

4. Сумма трёх чисел, составляющих арифметическую прогрессию, равна произведению первого и второго чисел и равна 15. Найдите эти числа.

### Контрольная работа № 1

по теме «Действительные числа»

#### Вариант 1

1. Вычислить: 1)  $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot 3^5}{15^0 \cdot 27^2 \cdot 3^{-\frac{1}{3}}}$ ; 2)  $(\sqrt[3]{2\sqrt{16}})^2$ .

2. Известно, что  $12^x = 3$ . Найти  $12^{2x-1}$ .

3. Выполнить действия ( $a > 0, b > 0$ ): 1)  $a^{4+\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1}{a^{\sqrt{5}-1}}\right)^{\sqrt{5}+1}$ ; 2)  $\frac{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a}} - \sqrt[3]{b}$ .

4. Сравнить числа: 1)  $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{3}{7}}$  и  $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{5}{7}}$ ; 2)  $(4,2)^{\sqrt{7}}$  и  $\left(4\frac{2}{5}\right)^{\sqrt{7}}$ .

5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь  $0,2(7)$  в виде обыкновенной.

6. Упростить  $\left(\frac{\frac{1}{a^2+2} - \frac{1}{a^2-2}}{a+2a^{\frac{1}{2}+1}} - \frac{1}{a-1}\right) \cdot \frac{a^{\frac{1}{2}+1}}{a^{\frac{1}{2}}}$  при  $a > 0, a \neq 1$ .

#### Вариант 2

1. Вычислить 1)  $\frac{2^9 \cdot \sqrt[5]{16} \cdot 8^0}{4^4 \cdot 2^{-\frac{1}{5}}}$ ; 2)  $(\sqrt[3]{3\sqrt{81}})^2$ .

2. Известно, что  $8^x = 5$ . Найти  $8^{-x+2}$ .

3. Выполнить действия ( $a > 0, b > 0$ ): 1)  $(a^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{a^{\sqrt{3}}}$ ; 2)  $\frac{\sqrt[5]{ab} - \sqrt[5]{b}}{\sqrt[5]{b}} - \sqrt[5]{a}$ .

4. Сравнить числа: 1)  $(0,7)^{-\frac{3}{8}}$  и  $(0,7)^{-\frac{5}{8}}$ ; 2)  $(\pi)^{\sqrt{3}}$  и  $(3,14)^{\sqrt{3}}$ .

5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь  $0,3(1)$  в виде обыкновенной.

6. Упростить  $\left(\frac{\frac{x-y}{\frac{3}{x^4+x^2y^4} - \frac{1}{x^4+y^4}}}{\frac{1}{x^4+x^2y^4} - \frac{1}{x^4+y^4}}\right) \cdot \left(\frac{y}{x}\right)^{-\frac{1}{2}}$  при  $x > 0, y > 0$ .

### Контрольная работа № 2

по теме «Степенная функция»

#### Вариант 1

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[4]{4-x^2}$ .

2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^{-5}$ .

1) Выяснить, на каких промежутках функция убывает

2) Сравнить числа: а)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-5}$  и 1; б)  $(3,2)^{-5}$  и  $(3\sqrt{2})^{-5}$ .

3. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{1-x} = 3$ ; 2)  $\sqrt{x+2} = \sqrt{3-x}$ ; 3)  $\sqrt{1-x} = x+1$ ;

4)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .

4. Найти функцию, обратную к функции  $y = (x - 8)^{-1}$ , указать её область определения и множество значений.

5. Решить неравенство  $\sqrt{x + 8} > x + 2$ .

### Вариант 2

1. Найти область определения функции  $y = (x^2 - 9)^{-\frac{1}{3}}$ .

2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^{-6}$ .

1) Выяснить, на каких промежутках функция возрастает.

2) Сравнить числа: а)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-6}$  и  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-6}$ ; б)  $(4,2)^{-6}$  и 1.

3. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{x-2} = 4$ ; 2)  $\sqrt{5-x} = \sqrt{x-2}$ ; 3)  $\sqrt{1+x} = 1-x$ ;

---

4)  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ .

4. Найти функцию, обратную к функции  $y = 2(x + 6)^{-1}$ , указать её область определения и множество значений

5. Решить неравенство  $\sqrt{x-3} > x-5$ .

### Контрольная работа № 3

по теме «Показательная функция»

#### Вариант 1

1. Решить уравнение: 1)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$ ; 2)  $4^x + 2^x - 20 = 0$ .

2. Решить неравенство  $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$ .

3. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 4; \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$

---

4. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ ; 2)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$ .

5. Решить уравнение  $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$ .

#### Вариант 2

1. Решить уравнение: 1)  $(0,1)^{2x-3} = 10$ ; 2)  $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$ .

2. Решить неравенство  $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$ .

3. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x + y = -2; \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$

---

4. Решить неравенство: 1)  $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$ ; 2)  $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ .

5. Решить уравнение  $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$ .

### Контрольная работа № 4

по теме «Логарифмическая функция»

#### Вариант 1

1. Вычислить: 1)  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ ; 2)  $5^{1+\log_5 3}$ ; 3)  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 6$ .

- В одной системе координат схематически построить графики функций  $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ ,  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ .
  - Сравнить числа  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$  и  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$ .
  - Решить уравнение  $\log_5(2x - 1) = 2$ .
  - Решить неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 1$ .
- 
- Решить уравнение  $\log_2(x - 2) + \log_2 x = 3$ .
  - Решить уравнение  $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$ .
  - Решить неравенство  $\log_3^2 x - 2 \log_3 x \leq 3$ .

### Вариант 2

- Вычислить: 1)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ; 2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_3 7}$ ; 3)  $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$ .
  - В одной системе координат схематически построить графики функций  $y = \log_4 x$ ,  $y = 4^x$ .
  - Сравнить числа  $\log_{0,9} \frac{3}{2}$  и  $\log_{0,9} \frac{4}{3}$ .
  - Решить уравнение  $\log_4(2x + 3) = 3$ .
  - Решить неравенство  $\log_5(x - 3) < 2$ .
- 
- Решить уравнение  $\log_3(x - 8) + \log_3 x = 2$ .
  - Решить уравнение  $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$ .
  - Решить неравенство  $\log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4$ .

## Контрольная работа № 5

по теме «Основные тригонометрические формулы»

### Вариант 1

- Вычислить: 1)  $\cos 765^\circ$ ; 2)  $\sin \frac{19}{6} \pi$ .
  - Вычислить  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $-6\pi < \alpha < -5\pi$ .
  - Упростить выражение: 1)  $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$ ; 2)  $\frac{\cos(\pi - \alpha) + \cos\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right)}{1 + 2 \cos(-\alpha) \cdot \sin(-\alpha)}$ .
- 
- Решить уравнение  $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) \cos 2x - 1 = \sin 3x \cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right)$ .
  - Доказать тождество  $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha \cdot (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$ .

### Вариант 2

- Вычислить 1)  $\sin 765^\circ$ ; 2)  $\cos \frac{19}{6} \pi$ .
  - Вычислить  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,3$  и  $-\frac{7}{2}\pi < \alpha < -\frac{5}{2}\pi$ .
  - Упростить выражение 1)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ ; 2)  $\frac{\cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos(-\alpha) \cdot \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}$ .
- 
- Решить уравнение  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) \cos 3x - \cos(\pi - x) \cdot \sin 3x = -1$ .

5. Доказать тождество  $(\operatorname{tg} a + \operatorname{ctg} a)(1 - \cos 4a) = 4 \sin 2a$ .

### Контрольная работа № 6

по теме «Тригонометрические уравнения»

#### Вариант 1

1. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$ ; 2)  $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} + 0$ .

2. Найти решение уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$ .

3. Решить уравнение 1)  $3 \cos x - \cos^2 x = 0$ ;

---

2)  $6 \sin^2 x - \sin x = 1$ ; 3)  $4 \sin x + 5 \cos x = 4$ ; 4)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + 0,25$ .

#### Вариант 2

1. Решить уравнение: 1)  $\sqrt{2} \sin x - 1 = 0$ ; 2)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} + 0$ .

2. Найти решение уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$ .

3. Решить уравнение 1)  $\sin^2 x - \sin x = 0$ ;

---

2)  $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$ ; 3)  $5 \sin x + \cos x = 5$ ; 4)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - 0,5$ .

### Итоговая контрольная работа № 7

#### Вариант 1

1. Решите неравенство  $x^2(2x + 1)(x - 3) \geq 0$ .

2. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{3x + 4} - \sqrt{x} = 2$ ; б)  $4^x - 3 \cdot 4^{x-2} = 52$ ; в)  $\log_2 \frac{8}{x} - \log_2 \sqrt{2x} = -\frac{1}{2}$ .

3. Сколько корней имеет уравнение  $2 \cos^2 x - \sin(x - \frac{\pi}{2}) + \operatorname{tg} x \operatorname{tg}(x + \frac{\pi}{2}) = 0$  на промежутке  $(0; 2\pi)$ ? Укажите их.

4. Найдите целые решения системы неравенств: 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{-2x+1} > 32, \\ \log_4(x-6)^2 \leq 1. \end{cases}$$

#### Вариант 2

1. Решите неравенство  $\frac{x^2(x-2)}{8x+4}$

2. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x+7} + \sqrt{x-2} = 9$ ; б)  $5^x - 7 \cdot 5^{x-2} = 90$ ; в)  $\log_5 \frac{25}{x} + \log_5 \sqrt{5x} = 2$ .

3. Сколько корней имеет уравнение  $\sin^2 x + \cos^2 2x + \cos^2(\frac{\pi}{2} + 2x) \cos x \operatorname{tg} x = 1$  на промежутке  $(0; 2\pi)$ ? Укажите их.

4. Найдите целые решения системы неравенств: 
$$\begin{cases} 3^{2x-6} < \frac{1}{27}, \\ \log_3(1-x)^2 \leq 2. \end{cases}$$

## Контрольные работы по алгебре и началам анализа в 11 классе

### Контрольная работа № 1

по теме «Тригонометрические функции»

#### Вариант 1

1. Найдите область определения и множество значений функции  $y = 2 \cos x$ .
2. Выясните, является ли функция  $y = \sin x - \operatorname{tg} x$  четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции  $y = \sin x + 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .

---

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$ .
5. Постройте график функции  $y = 0,5 \cos x - 2$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? Убывает?

#### Вариант 2

1. Найдите область определения и множество значений функции  $y = 0,5 \cos x$ .
2. Выясните, является ли функция  $y = \cos x - x^2$  четной или нечетной.
3. Изобразите схематически график функции  $y = \cos x - 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .

---

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$ .
5. Постройте график функции  $y = 2 \sin x + 1$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? Убывает?

### Контрольная работа № 2

по теме «Производная и ее геометрический смысл»

#### Вариант 1

1. Найдите производную функции: а)  $3x^2 - \frac{1}{x^3}$ ; б)  $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$ ; в)  $e^x \cos x$ ; г)  $\frac{2^x}{\sin x}$ .
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$  в точке  $x_0 = 8$ .
3. Запишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin x - 3x + 2$  в точке  $x_0 = 0$ .

---

4. Найдите значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$  положительны.
5. Найдите точки графика функции  $f(x) = x^3 - 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
6. Найдите производную функции  $f(x) = \log_3(\sin x)$ .

#### Вариант 2

1. Найдите производную функции: а)  $2x^3 - \frac{1}{x^2}$ ; б)  $(4 - 3x)^6$ ; в)  $e^x \cdot \sin x$ ; г)  $\frac{3^x}{\cos x}$ .
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .
3. Запишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 4x - \sin x + 1$  в точке  $x_0 = 0$ .

- Найдите значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$  отрицательны.
- Найдите точки графика функции  $f(x) = x^3 + 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
- Найдите производную функции  $f(x) = \cos(\log_2 x)$ .

### Контрольная работа № 3

по теме «Применение производной к исследованию функций»

#### Вариант 1

- Найдите стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .
  - Найдите экстремумы функции: а)  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ ; б)  $f(x) = e^x(2x - 3)$ .
  - Найдите интервалы возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .
- 
- Постройте график функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[-1; 2]$ .
  - Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[0; 1,5]$ .
  - Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон которых равна 20, найдите прямоугольник наибольшей площади.

#### Вариант 2

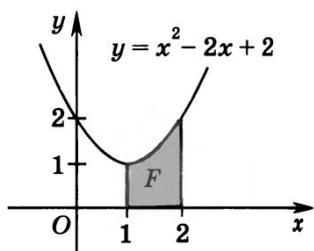
- Найдите стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ .
  - Найдите экстремумы функции: а)  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ ; б)  $f(x) = e^x(5 - 4x)$ .
  - Найдите интервалы возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ .
- 
- Постройте график функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $[-1; 2]$ .
  - Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $[0; 1,5]$ .
  - Найдите ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

### Контрольная работа № 4

по теме «Интеграл»

#### Вариант 1

- Докажите, что функция  $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$  является первообразной функции  $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$  на всей числовой оси.
- Найдите первообразную  $F$  функции  $f(x) = 2\sqrt{x}$ , график которой проходит через точку  $A(0; \frac{7}{8})$ .
- Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.

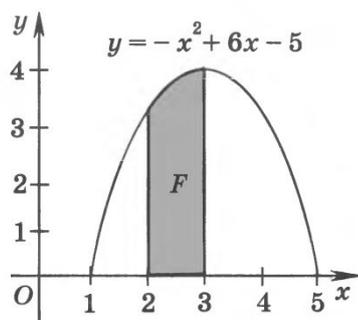


- 
- Вычислить интеграл: а)  $\int_1^2 \left(x + \frac{2}{x}\right) dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx$ .

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 1 - 2x$  и графиком функции  $y = x^2 - 5x - 3$ .

### Вариант 2

- Докажите, что функция  $F(x) = x + \cos x + e^{3x}$  является первообразной функции  $f(x) = 1 - \sin x + 3e^{3x}$  на всей числовой оси.
- Найдите первообразную  $F$  функции  $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$ , график которой проходит через точку  $A(0; \frac{3}{4})$ .
- Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



- 
- Вычислить интеграл: а)  $\int_1^3 (x^2 + \frac{3}{x}) dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx$ .
  - Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 3 - 2x$  и графиком функции  $y = x^2 + 3x - 3$ .

### Тест

#### для проверки обязательных результатов обучения за курс алгебры и начал анализа

- Вычислить  $\sqrt{16}$ .  
а) 8; б)  $\pm 8$ ; в) 4; г)  $\pm 4$ .
- Вычислить  $\sqrt{2} \cdot \sqrt{32}$   
а) 8; б)  $\pm 8$ ; в) 16; г)  $\pm 64$ .
- Вычислить  $\sqrt{1 \frac{25}{144}}$   
а)  $1 \frac{5}{12}$ ; б)  $1 \frac{1}{12}$ ; в)  $\pm \frac{5}{12}$ ; г)  $\pm 1 \frac{1}{12}$ .
- Найти  $\sqrt[4]{a^{24}}$ , если  $a \geq 0$ .  
а)  $a^{20}$ ; б)  $a^6$ ; в)  $\pm a^{20}$ ; г)  $\pm a^6$ .
- Упростить  $\sqrt[6]{\sqrt{a}}$ , если  $a \geq 0$ .  
а)  $\frac{a}{12}$ ; б)  $\sqrt[3]{a}$ ; в)  $-\sqrt[3]{a}$ ; г)  $\sqrt[12]{a}$ .
- Вынести множитель из-под знака корня:  $\sqrt[3]{54}$   
а)  $2\sqrt[3]{3}$ ; б)  $3\sqrt[3]{2}$ ; в) 18; г)  $5\sqrt[3]{4}$
- Извлечь корень:  $\sqrt{(2 - \sqrt{5})^2}$ .  
а)  $\sqrt{5} - 2$ ; б)  $2 - \sqrt{5}$ ; в)  $1 - \sqrt{5}$ ; г)  $1 - \sqrt[4]{5}$ .
- Найти значение выражения  $5^0 + (-1 \frac{1}{2})^3$ .  
а)  $3 \frac{7}{8}$ ; б)  $-\frac{1}{8}$ ; в)  $-2 \frac{3}{8}$ ; г)  $-3 \frac{3}{8}$ .

9. Найти значение выражения  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2} + (-3)^2$ .
- а)  $-9\frac{1}{16}$ ; б)  $8\frac{15}{16}$ ; в)  $-25$ ; г)  $25$ .
10. Представить выражение  $\sqrt[4]{a^5}$ , где  $a \geq 0$ , в виде степени.
- а)  $a^{\frac{4}{5}}$ ; б)  $a^{\frac{5}{4}}$ ; в)  $a^9$ ; г)  $a^{20}$ .
11. Выполнить деление:  $4^{\frac{5}{3}} : 4^{\frac{5}{6}}$ .
- а)  $1$ ; б)  $2$ ; в)  $4^2$ ; г)  $4^{\frac{5}{6}}$ .
12. Возвести в степень:  $\left(\frac{2}{a^6}\right)^3$ .
- а)  $\frac{6}{a^{18}}$ ; б)  $\frac{8}{a^{18}}$ ; в)  $\frac{8}{a^9}$ ; г)  $\frac{6}{a^9}$ .
13. Сравнить числа  $(0,35)^\pi$  и  $(0,35)^3$ .
- а)  $(0,35)^\pi < (0,35)^3$ ; б)  $(0,35)^\pi = (0,35)^3$ ; в)  $(0,35)^\pi > (0,35)^3$
14. Упростить выражение  $\frac{a-b}{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}}$
- а)  $a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}$ ; б)  $a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}$ ; в)  $a + b$ ; г)  $a - b$ .
15. Решить уравнение  $\sqrt{2x^2 - 3} = x$ .
- а)  $x = -3$ ; б)  $x_1 = -3, x_2 = 3$ ; в)  $x = \sqrt{3}$ ; г) нет корней.
16. Решить уравнение  $2^x = -4$ .
- а)  $x = -2$ ; б)  $x = -0,5$ ; в)  $x = 2$ ; г) нет корней.
17. Решить неравенство  $\left(\frac{1}{5}\right)^x > 25$ .
- а)  $x < -2$ ; б)  $x > -2$ ; в)  $x < 2$ ; г)  $x = 2$ .
18. Указать уравнение, корнем которого является логарифм числа 5 по основанию 3.
- а)  $5^x = 3$ ; б)  $x^5 = 3$ ; в)  $3^x = 5$ ; г)  $x^3 = 5$ .
19. Найти  $\log_{0,5} 8$ .
- а)  $3$ ; б)  $-3$ ; в)  $4$ ; г)  $-4$ .
20. Вычислить  $4^{1 + \log_4 3}$ .
- а)  $7$ ; б)  $8$ ; в)  $12$ ; г)  $256$ .
21. Упростить разность  $\log_6 72 - \log_6 2$ .
- а)  $\log_6 70$ ; б)  $\frac{\log_6 72}{\log_6 2}$ ; в)  $2$ ; г)  $6$ .
22. Найти  $\lg a^3$ , если  $\lg a = m$ .
- а)  $\frac{m}{3}$ ; б)  $3 + m$ ; в)  $3m$ ; г)  $m^3$ .
23. Выразить  $\log_5 e$  через натуральный логарифм.
- а)  $\frac{1}{\ln 5}$ ; б)  $\frac{1}{\lg 5}$ ; в)  $\frac{e}{\ln 5}$ ; г)  $\ln 5$ .
24. Решить уравнение  $\log_5 x = -2$ .
- а)  $x = -2$ ; б)  $x = 0,1$ ; в)  $x = 0,04$ ; г) нет корней.
25. Решить неравенство  $\log_{0,3} x > 1$ .
- а)  $x > 1$ ; б)  $x > 0,3$ ; в)  $x < 0,3$ ; г)  $0 < x < 0,3$ .
26. Найти радианную меру угла  $240^\circ$ .

- а)  $\frac{7}{5}\pi$ ; б)  $\frac{2}{3}\pi$ ; в)  $\frac{4}{3}\pi$ ; г)  $\frac{3}{2}\pi$ .
27. Найти значение выражения  $\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$   
а)  $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\frac{-\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2}$ ; в)  $\frac{-\sqrt{2}+1}{2}$ ; г)  $\frac{-\sqrt{2}-1}{2}$ ;
28. Найти  $\sin a$ , если  $\cos a = \frac{5}{13}$ ;  $\frac{3}{2}\pi < a < 2\pi$   
а)  $\frac{8}{13}$ ; б)  $-\frac{8}{13}$ ; в)  $\frac{12}{13}$ ; г)  $-\frac{12}{13}$ .
29. Найти  $\operatorname{tg} a$ , если  $\operatorname{ctg} a = 0,4$   
а)  $\frac{5}{2}$ ; б)  $\frac{3}{5}$ ; в)  $-\frac{5}{2}$ ; г)  $-\frac{3}{5}$ .
30. Найти  $\sin 2a$ , если  $\sin a = \frac{4}{5}$ ,  $\cos a = -\frac{3}{5}$ .  
а)  $-\frac{24}{25}$ ; б)  $-\frac{12}{25}$ ; в)  $\frac{1}{5}$ ; г)  $-\frac{7}{25}$ .
31. Найти  $\cos 2a$ , если  $\sin a = -\frac{4}{5}$ ,  $\cos a = -\frac{3}{5}$   
а) 1; б)  $-\frac{7}{25}$ ; в)  $\frac{24}{25}$ ; г)  $\frac{7}{25}$ .
32. Записать  $\cos 580^\circ$  с помощью наименьшего положительного угла.  
а)  $\sin 50^\circ$ ; б)  $-\sin 50^\circ$ ; в)  $-\cos 40^\circ$ ; г)  $\cos 40^\circ$ .
33. Упростить выражение  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha) + \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)$   
а)  $\cos a \sin a - \operatorname{tg} a$ ; б)  $\cos^2 a + \operatorname{tg} a$ ; в)  $\cos^2 a - \operatorname{ctg} a$ ; г)  $-\sin^2 a + \operatorname{ctg} a$
34. Указать выражение, которое не имеет смысла.  
а)  $\arccos \frac{\pi}{4}$ ; б)  $\arcsin 1$ ; в)  $\operatorname{arctg} 15$ ; г)  $\arccos \sqrt{3}$
35. Решить уравнение  $\cos x = -1$  (в ответах  $k \in \mathbb{Z}$ )  
а)  $x = \pi + \pi k$ ; б)  $x = \pi + 2\pi k$ ; в)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ; г)  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k$
36. Решить уравнение  $\sin x = 0$  (в ответах  $k \in \mathbb{Z}$ )  
а)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$ ; б)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ; в)  $x = \pi k$ ; г)  $x = 2\pi k$
37. Найти  $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$   
а)  $\frac{2}{3}\pi$ ; б)  $\frac{5}{6}\pi$ ; в)  $-\frac{\pi}{3}$ ; г)  $-\frac{\pi}{6}$ .
38. Найти  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$   
а)  $\frac{5}{6}\pi$ ; б)  $\frac{2}{3}\pi$ ; в)  $-\frac{\pi}{3}$ ; г)  $-\frac{\pi}{6}$ .
39. Найти производную функции  $x^{\frac{1}{5}}$ , где  $x > 0$   
а)  $-\frac{4}{5}x^{\frac{1}{5}}$ ; б)  $5x^{-\frac{4}{5}}$ ; в)  $\frac{1}{5}x^{-\frac{4}{5}}$ ; г)  $\frac{1}{5}x^{\frac{1}{5}}$ .
40. Найти производную функции  $3\cos x + 5$   
а)  $3\sin x$ ; б)  $-3\sin x$ ; в)  $2\cos x + 4$ ; г)  $-3\sin x + 5$
41. Найти производную функции  $x \log_2 x$   
а)  $1 + \frac{1}{x \ln 2}$ ; б)  $\frac{x}{\ln 2}$ ; в)  $x + \frac{1}{\ln 2}$ ; г)  $x + \frac{1}{x}$ .
42. Найти точку (точки) экстремума функции  $y = 2x^3 - 3x^2$ .  
а)  $\frac{3}{2}$ ; б)  $x_1 = 0, x_2 = \frac{3}{2}$ ; в)  $x_1 = 0, x_2 = 1$ ; г)  $y_1 = 0, y_2 = -1$
43. Найти промежуток убывания функции  $y = -x^2 + 4x - 3$ .

а)  $[2; +\infty)$ ; б)  $(-\infty; 2]$ ; в)  $[1; +\infty)$ ; г)  $(-\infty; 1]$

44. Найти все первообразные функции  $y = x^6$ .

а)  $6x^5 + C$ ; б)  $\frac{x^7}{7} + C$ ; в)  $\frac{x^6}{6} + C$ ; г)  $\frac{x^7}{6} + C$ .

45. Найти первообразную функции  $f(x) = \sin x$ , если  $F\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ .

а)  $\cos x + 2 + \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $-\cos x + 2 + \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; в)  $\cos x + 1$ ; г)  $-\cos x + 1$