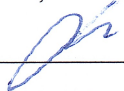


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Балезинская средняя общеобразовательная школа № 5"**

РАССМОТРЕНО

На заседании МО учителей  
математики, информатики,  
физики, химии, биологии

  
Руководитель МО  
Першина Н.С.  
Протокол №10  
от «27» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
школы по УВР



Дюкина Г.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Приказ №340 - Од  
от «27» августа 2024 г.

Васильева М.В.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 2058695)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.**

**Базовый уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

Учителя: Поторочина Наталья Михайловна  
Иванова Ольга Борисовна

п. Балезино, 2024 г

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности,

требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений,

содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают

наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

### **Воспитательный потенциал предмета «Математика» реализуется через:**

- Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Методы и приемы: обсуждение правил общения со старшими (учителями) и сверстниками(школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений, событий через: обращение внимания на нравственные аспекты научных открытий, которые изучаются в данный момент на уроке; на представителей ученых, связанных с изучаемыми в данный момент темами, на тот вклад, который они внесли в развитие нашей страны и мира, на достойные подражания примеры их жизни, на мотивы их поступков. Методы и приемы: организация работы с получаемой на уроке социально - значимой информацией, инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения, выработки своего отношения;

- Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей. Методы и приемы: демонстрация детям примера ответственного, гражданского поведения,

проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе);

- Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- Применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся.

- Применение групповой работы или работы в парах, которые способствуют развитию навыков командной работы и взаимодействию с другими обучающимися.

- Выбор и использование на уроках методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания;

- Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в форме включения в урок различных исследовательских заданий и задач, что дает возможность обучающимся приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных гипотез, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения. Методы и приемы: реализация индивидуальных и групповых исследовательских проектов.

- Установление уважительных, доверительных, неформальных отношений между учителем и учениками, создание на уроках эмоционально-комфортной среды;

- Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. Методы и приемы: наставничество.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

## 10 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.



Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

## **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

## **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

## **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.



Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## **Используемые формы, способы и средства проверки и оценки образовательных результатов**

### **Формы текущего контроля знаний, умений, навыков**

#### 1. Устные виды контроля

- ✓ устный ответ на поставленный вопрос;
- ✓ развернутый ответ по заданной теме;
- ✓ устное сообщение по избранной теме.

#### 2. Письменные виды контроля

- ✓ составление хронологических таблиц;
- ✓ составление сравнительных таблиц;
- ✓ анализ документов;
- ✓ анализ исторических ситуаций;
- ✓ анализ исторических версий и оценок.

#### 3. Творческие работы

- ✓ презентации;
- ✓ проекты

#### 4. Тестирование

- ✓ с помощью технических средств обучения;
- ✓ письменное тематическое тестирование.

**При оценке устных ответов и письменных работ** учитель в первую очередь учитывает имеющиеся у учащегося фактические знания и умения, их полноту, прочность, умение применять на практике в различных ситуациях. Результат оценки зависит также от наличия и характера допущенных погрешностей.

Среди погрешностей выделяются **ошибки, недочеты и мелкие погрешности**.

Погрешность считается **ошибкой**, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями и их применением.

К **недочетам** относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в соответствии с программой основными. К недочетам относятся погрешности, объясняющиеся рассеянностью или недосмотром, но которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения. Грамматическая ошибка, допущенная в написании известного

учащемуся математического термина, небрежная запись, небрежное выполнение чертежа считаются недочетом.

**К мелким погрешностям** относятся погрешности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные опiski и т. п.

Каждое задание для устного опроса или письменной работы представляет теоретический вопрос или задачу.

Ответ на вопрос считается безупречным, если его содержание точно соответствует вопросу, включает все необходимые теоретические сведения, обоснованные заключения и поясняющие примеры, а его изложение и оформление отличаются краткостью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если получен верный ответ при правильном ходе решения, выбран соответствующий задаче способ решения, правильно выполнены необходимые вычисления и преобразования, последовательно и аккуратно оформлено решение.

**Оценка ответа учащегося** при устном опросе и оценка письменной контрольной работы проводится по пятибалльной системе.

#### **Оценка устных ответов:**

**Ответ оценивается отметкой “5”**, если учащийся:

- полностью 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 в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя.

**Ответ оценивается отметкой “4”**,

если удовлетворяет в основном требованиям на оценку “5”, но при этом имеет один из недочетов:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие математическое содержание ответа;
- допущены 1-2 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.)

**Отвечивается отметкой “3”, если:**

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании 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 обязательное задание.

**Отвечивается отметкой “2”, если:**

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

**Оценивание письменных работ:**

При проверке письменных работ по математике следует различать грубые и негрубые ошибки.

**К грубым ошибкам относятся:**

- -вычислительные ошибки в примерах и задачах;
- -ошибки на незнание порядка выполнения арифметических действий;
- -неправильное решение задачи (пропуск действий, неправильный выбор действий, лишнее действие);
- -недоведение до конца решения задачи или примера;
- -невыполненное задание.

**К негрубым ошибкам относятся:**

- -нерациональные приемы вычислений;
- -неправильная постановка вопроса к действию при решении задачи;
- -неверно сформулированный ответ задачи;
- -неправильное списывание данных чисел, знаков;
- -недоведение до конца преобразований.

При оценке письменных работ ставятся следующие отметки:

“5” - если задачи решены без ошибок;

“4” - если допущены 1-2 негрубые ошибки;

“3” - если допущены 1 грубая и 3-4 негрубые ошибки;

“2”- незнание основного программного материала или отказ от выполнения учебных обязанностей.

**Оценивание тестовых работ:**

“5”- если набрано от 81 до 100% от максимально возможного балла;

“4”- от 61 до 80%;

“3”- от 51 до 60%;

“2”- до 50%.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			
3	Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		
5	Последовательности и прогрессии	5			
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименованиеразделов и темпрограммы	Количествочасов			Электронные (цифровые) образовательныересурсы
		Всего	Контрольныеработы	Практическиеработы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательныеуравнения и неравенства	12	1		
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрическиенеравенства	9	1		
4	Производная. Применениепроизводной	24	1		
5	Интеграл и егоприменения	9			
6	Системыуравнений	12	1		
7	Натуральные и целыечисла	6			
8	Повторение, обобщение, систематизациязнаний	18	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№  п / п	Темаурока	Количествочасов			Датаизу чения	Электронныецифровыеобразова тельныересурсы
		Вс его	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1				
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1				
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				



6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				
7	Арифметические операции с действительными числами	1				
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1				
9	Тождества и тождественные преобразования	1				
10	Уравнение, корень уравнения	1				
11	Неравенство, решение неравенства	1				
12	Метод интервалов	1				
13	Решение целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1				
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1			
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				
16	График функции. Область определения и множество значений функции.	1				

	Нули функции. Промежуток знака постоянства					
17	Чётные и нечётные функции	1				
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1				
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				
21	Арифметический корень натуральной степени	1				
22	Арифметический корень натуральной степени	1				
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				
26	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1				
27	Действия с арифметическими	1				

	корнями $n$ -ой степени					
28	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1				
29	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1				
30	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1				
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
36	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1				
37	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1				
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1			
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				

40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				
45	Основные тригонометрические формулы	1				
46	Основные тригонометрические формулы	1				
47	Основные тригонометрические формулы	1				
48	Основные тригонометрические формулы	1				
49	Преобразование тригонометрических выражений	1				
50	Преобразование тригонометрических выражений	1				
51	Преобразование тригонометрических выражений	1				

52	Преобразование тригонометрических выражений	1				
53	Преобразование тригонометрических выражений	1				
54	Решение тригонометрических уравнений	1				
55	Решение тригонометрических уравнений	1				
56	Решение тригонометрических уравнений	1				
57	Решение тригонометрических уравнений	1				
58	Решение тригонометрических уравнений	1				
59	Решение тригонометрических уравнений	1				
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1			
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1				
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				

63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				
64	Формула сложных процентов	1				
65	Формула сложных процентов	1				
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				
67	Итоговая контрольная работа	1	1			
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0		

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Темаурока	Количествочасов			Датаизучения	Электронныцифровыеобразовательныересурсы
		Все го	Контрольные работы	Практические работы		
1	Степень с рациональнымпоказателем	1				
2	Свойствастепени	1				
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
6	Показательныеуравнения и неравенства	1				
7	Показательныеуравнения и неравенства	1				
8	Показательныеуравнения и неравенства	1				
9	Показательныеуравнения и неравенства	1				
10	Показательныеуравнения и неравенства	1				

11	Показательная функция, её свойства и график	1				
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1			
13	Логарифм числа	1				
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1				
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				



24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
29	Примеры тригонометрических неравенств	1				
30	Примеры тригонометрических неравенств	1				
31	Примеры тригонометрических неравенств	1				
32	Примеры тригонометрических неравенств	1				
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их	1	1			

	графики. Тригонометрические неравенства"					
34	Непрерывные функции	1				
35	Метод интервалов для решения неравенств	1				
36	Метод интервалов для решения неравенств	1				
37	Производная функции	1				
38	Производная функции	1				
39	Геометрический и физический смысл производной	1				
40	Геометрический и физический смысл производной	1				
41	Производные элементарных функций	1				
42	Производные элементарных функций	1				
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1				

46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
55	Нахождение наибольшего и	1				

	наименьшего значения функции на отрезке					
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применениепроизводной"	1	1			
58	Первообразная. Таблицапервообразных	1				
59	Первообразная. Таблицапервообразных	1				
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				

64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
67	Системы линейных уравнений	1				
68	Системы линейных уравнений	1				
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных,	1				

	показательных, логарифмических уравнений и неравенств					
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его	1	1			

	применения. Системы уравнений"					
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
82	Признаки делимости целых чисел	1				
83	Признаки делимости целых чисел	1				
84	Признаки делимости целых чисел	1				
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1				

	Уравнения					
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				



99	Итоговая контрольная работа	1	1			
100	Итоговая контрольная работа	1	1			
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		



## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/ Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2022.
2. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2022.
3. Потапов М.К. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 10-е изд. – М. Просвещение, 2022.
4. Алгебра и начала математического анализа, 10. Тематические тесты (Ю.В. Шепелева. – М.: Просвещение, 2009).
5. Алгебра и начала математического анализа, 10. Книга для учителя (М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2008).
6. Глизбург В.И. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы.
7. Александрова Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл. Самостоятельные работы\_ \_2008
8. Ивлев Б.И., Саакян С.И., Шварцбург С.И., Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса, М., 2000;

# ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

## ИНТЕРНЕТ

<http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)

<http://www.drofa.ru>- сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)

<http://www.center.fio.ru/som>- методические рекомендации учителю-предметнику (представлены все школьные предметы). Материалы для самостоятельной разработки профильных проб и активизации процесса обучения в старшей школе.

<http://www.edu.ru>- Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведении эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.

<http://www.internet-school.ru>- сайт Интернет – школы издательства Просвещение. Учебный план разработан на основе федерального базисного учебного плана для общеобразовательных учреждений РФ и представляет область знаний «Математика». На сайте представлены Интернет-уроки по алгебре и началам анализа и геометрии, включают подготовку сдачи ЕГЭ.

<http://www.legion.ru> – сайт издательства «Легион»

## Приложение

**Контрольно-измерительные материалы  
Алгебра 10 класс**

**К-1 I вариант**

- Упростите выражение  $\left(\frac{8a}{a^2-b^2} + \frac{3}{b-a} - \frac{4}{a+b}\right) : \frac{1}{5a-5b}$ .
- Решите уравнение  $\frac{2x+3}{x^2-2x} - \frac{x-3}{x^2+2x} = 0$ .
- Решите неравенство:
  - $\frac{(x-2)(x+2)}{x-3} < 0$ ;
  - $\frac{x^2-10x+25}{x^2-4x-12} \geq 0$ .
- а) Упростите выражение  $\left(\frac{1}{n^2-n} + \frac{1}{n^2+n}\right) : \frac{n+3}{n^2-1}$ .  
 б) Найдите значение полученного выражения при  $n = -1$
- Докажите справедливость неравенства:
  - $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0$ ;
  - $x^4 - 3x^2 - 2x + 6 > 0$ ;
  - $x^2 + 2x + \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \geq 0$ .
- Решите уравнение  $x^4 - x^3 - 3x^2 + 4x - 4 = 0$ .
- К двузначному числу приписали цифру 1 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 234. Найдите это двузначное число.

**К-1 II вариант**

- Упростите выражение  $\left(\frac{6a}{a^2-b^2} - \frac{2}{a+b} + \frac{3}{b-a}\right) : \frac{1}{4a+4b}$ .
- Решите уравнение  $\frac{2x+4}{x^2-x} - \frac{x-4}{x^2+x} = 0$ .
- Решите неравенство:
  - $\frac{(x-2)(x-4)}{x+3} < 0$ ;
  - $\frac{x^2-8x+16}{x^2-3x-10} \geq 0$ .
- а) Упростите выражение  $\left(\frac{1}{n^2-n} - \frac{1}{n^2+n}\right) : \frac{n-2}{n^2-1}$ .  
 б) Найдите значение полученного выражения при  $n = -1$ .
- Докажите справедливость неравенства:
  - $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 5 \geq 0$ ;
  - $x^4 - 5x^2 - 2x + 11 > 0$ ;
  - $x^2 - 2x + \frac{1}{x^2 - 2x + 2} \geq 0$ .
- Решите уравнение  $x^4 + x^3 - 8x^2 - 9x - 9 = 0$ .
- К двузначному числу приписали цифру 4 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 432. Найдите это двузначное число.

**К-2 I вариант**

- Верно ли равенство:
  - $\sqrt[4]{2^4} = 2$ ;
  - $\sqrt[4]{(-3)^4} = -3$ ;
  - $\sqrt[4]{(-4)^4} = 4$ ;
  - $\sqrt[4]{5^4} = -5$ ?
- Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:
  - $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$ ;
  - $\frac{6}{\sqrt[3]{5}+1}$ ;
  - $\frac{3}{\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + 1}$ .
- Вычислите:
  - $\sqrt[4]{312^2 + 2 \cdot 312 \cdot 313 + 313^2}$ ;
  - $\sqrt[3]{1987^3 - 3 \cdot 1987^2 \cdot 987 + 3 \cdot 1987 \cdot 987^2 - 987^3}$ .
- Упростите выражение  $(\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ .
- Вычислите  $\sqrt[3]{27} - \sqrt[4]{81} + \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} - \sqrt[4]{25} - \sqrt[4]{9}$ .
- Найдите значение выражения  $\sqrt[4]{x^3 \sqrt{x}}$  при  $x = \sqrt[3]{4^4}$ .
- Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пункта А в пункт В. Скорость велосипедиста была в 2 раза больше скорости пешехода, но в пути он сделал остановку для устранения поломки велосипеда и поэтому в пункт В прибыл лишь на 5 мин раньше пешехода, который на весь путь затратил 40 мин. Сколько минут велосипедист устранял поломку велосипеда?

**К-2 II вариант**

- Верно ли равенство:
  - $\sqrt[6]{3^6} = -3$ ;
  - $\sqrt[6]{4^6} = 4$ ;
  - $\sqrt[6]{(-5)^6} = 5$ ;
  - $\sqrt[6]{(-6)^6} = -6$ ?
- Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:
  - $\frac{5}{\sqrt[3]{3}}$ ;
  - $\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2}-1}$ ;
  - $\frac{6}{\sqrt[3]{25} - \sqrt[3]{5} + 1}$ .
- Вычислите:
  - $\sqrt[4]{800^2 - 2 \cdot 800 \cdot 175 + 175^2}$ ;
  - $\sqrt[3]{789^3 + 3 \cdot 789^2 \cdot 211 + 3 \cdot 789 \cdot 211^2 + 211^3}$ .
- Упростите выражение  $(\sqrt{x} + \sqrt{y})(\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y})(\sqrt{x} + \sqrt[4]{y})$ .
- Вычислите  $\sqrt[3]{125} - \sqrt[4]{625} + \frac{4}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} - \sqrt[4]{36} + \sqrt[4]{4}$ .
- Найдите значение выражения  $\sqrt[4]{x \sqrt{x} \sqrt[3]{x}}$  при  $x = \sqrt[5]{27^4}$ .
- Велосипедист и мотоциклист отправились одновременно из пункта А в пункт В. Скорость мотоциклиста была в 3 раза больше скорости велосипедиста, но в пути он сделал остановку для устранения поломки мотоцикла и поэтому в пункт В прибыл на 5 мин позже велосипедиста, который на весь путь затратил 60 мин. Сколько минут мотоциклист устранял поломку мотоцикла?

**К-3 I вариант**

- Найдите значение выражения  $\left(a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{3}}\right)^6$  при  $a = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{5}}$ .
- Вычислите  $\frac{3^2 \cdot 9^4}{2^3 \cdot 4^3}$ .
- Постройте график функции и перечислите свойства этой функции:
  - $y = 2^x$ ;
  - $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ .
- Упростите выражение  $\left(\frac{2}{\frac{1}{x^4} - y^4} + \frac{2}{x^4 + y^4}\right) \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}}{6x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}}}$ .
- Упростите выражение  $\left(\frac{\left(\frac{1}{x^3} + x^{\frac{1}{3}}\right)^2 - 2}{\left(\frac{1}{x^3} - x^{\frac{1}{3}}\right)^2 + 2} - x\right)^{\frac{3}{4}}$  и найдите его значение при  $x = 0,9919$ .
- Вычислите предел последовательности:
  - $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{5n^3 - n^2 - 4}{3n^3 + 11n^2 + 1}$ ;
  - $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3n^2 + 4}{n^3 + n^2 + 1}$ ;
  - $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n})$ ;
  - $\lim_{n \rightarrow +\infty} (4 + 5n + 4n^2 - 3n^3)$ .
- Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пунктов А и В навстречу друг другу и встретились через некоторое время. Если бы они отправились одновременно из тех же пунктов в одном направлении, то, для того чтобы догнать пешехода, велосипедисту потребовалось бы в 5 раз больше времени, чем они потратили до встречи при движении навстречу друг другу. Во сколько раз скорость велосипедиста больше скорости пешехода?

**К-3** II вариант

1. Найдите значение выражения  $\left(a^{\frac{1}{4}} \cdot a^{\frac{1}{3}}\right)^{12}$  при  $a = \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{2}{7}}$ .

2. Вычислите  $\frac{2^{\frac{1}{2}} \cdot 4^{\frac{1}{4}}}{9^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{\frac{1}{2}}}$ .

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции:

а)  $y = 3^x$ ; б)  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ .

4. Упростите выражение  $\left(\frac{3}{x^4 + y^4} + \frac{3}{x^4 - y^4}\right) \cdot y^{\frac{1}{2} - x^{\frac{1}{2}}}$ .

5\*. Упростите выражение  $\left(\frac{\left(\frac{1}{x^4} - x^{-4}\right)^2 + 2}{\left(\frac{1}{x^4} + x^{-4}\right)^2 - 2} - x\right)^{\frac{3}{4}}$  и найдите

его значение при  $x = \frac{65}{81}$ .

6\*. Вычислите предел последовательности:

а)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4n^3 - 5n^2 - 4}{5n^3 + 12n^2 + 13}$ ; б)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^3 - 2n^2 + 4}{n^2 + 11n}$ ;

в)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt[3]{n} - \sqrt[2]{n-1})$ ; г)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} (14 - n + 3n^2 - 2n^3)$ .

7\*. Мотоциклист и велосипедист отправились одновременно из пунктов  $A$  и  $B$  навстречу друг другу и встретились через некоторое время. Если бы они отправились одновременно из тех же пунктов в одном направлении,

то, для того чтобы догнать велосипедиста, мотоциклисту потребовалось бы в 2 раза больше времени, чем они потратили до встречи при движении навстречу друг другу. Во сколько раз скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста?

**К-4** I вариант

1. Вычислите:

а)  $\log_2 32 + \ln e - \lg 100$ ;

б)  $\frac{(\log_2(\sqrt{5}-1) + \log_2(\sqrt{5}+1)) \log_3 49}{\log_3 7}$ .

2. Решите уравнение:

а)  $\left(\frac{1}{9}\right)^x + 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x - 9 = 0$ ; б)  $\log_3 x + 4 \log_9 x = 9$ .

3. Решите неравенство:

а)  $2^{x+3} - 3 \cdot 2^{x+1} + 2^x < 12$ ;

б)  $(\log_{0,5} x)^2 - 3 \log_{0,5} x - 4 \leq 0$ .

4\*. Докажите числовое равенство

$$\left(\sqrt{3}\right)^{\log_3(\sqrt{5}-2)^2} + \left(\sqrt{2}\right)^{\log_2(\sqrt{5}-2)^2} = 1.$$

5\*. Вычислите значение числового выражения

$$5^{\log_8 27} \cdot 3^{\log_2 5}.$$

6\*. Решите уравнение  $2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x-1} - 4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x + 1 = 0$ .

7\*. Проехав за 1 ч три четверти расстояния между городами  $A$  и  $B$ , водитель увеличил скорость на 20 км/ч, поэтому остаток пути он проехал за 15 мин. Определите расстояние между городами  $A$  и  $B$ .

**К-4** II вариант

1. Вычислите:

а)  $\log_3 81 - \ln e + \lg 1000$ ;

б)  $\frac{2 \cdot \log_7 16}{(\log_5(\sqrt{10}+1) + \log_5(\sqrt{10}-1)) \log_7 2}$ .

2. Решите уравнение:

а)  $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$ ; б)  $\log_2 x + 6 \log_4 x = 8$ .

3. Решите неравенство:

а)  $3^{x+2} - 2 \cdot 3^{x+1} + 3^x < 12$ ;

б)  $(\log_{0,5} x)^2 + 3 \log_{0,5} x - 4 \leq 0$ .

4\*. Докажите числовое равенство

$$\left(\sqrt{5}\right)^{\log_5(\sqrt{2}-1)^2} + \left(\sqrt{3}\right)^{\log_3(\sqrt{2}-2)^2} = 1.$$

5\*. Вычислите значение числового выражения

$$7^{\log_{27} 8} \cdot 2^{\log_3 7}.$$

6\*. Решите уравнение  $5 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{x-1} - 9 \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^x + 3 = 0$ .

7\*. Проехав за 2 ч две трети расстояния между городами  $A$  и  $B$ , водитель уменьшил скорость на 15 км/ч, поэтому остаток пути он проехал за 1 ч 20 мин. Определите расстояние между городами  $A$  и  $B$ .

**К-5** I вариант

1. Вычислите:

а)  $\sqrt{3} \sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ \operatorname{ctg} 135^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ$ ;

б)  $\cos \frac{\pi}{6} - \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ .

2. Упростите выражение:

а)  $\frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\sin \alpha}$ ,  $\alpha \neq \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ;

б)  $\sin(2\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$ .

3. Вычислите:

а)  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 2 \sin \alpha \cos \alpha$ ;

б)  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha \cos \alpha = 0,4$ .

4. Найдите все такие углы  $\alpha$ , для каждого из которых выполняется равенство:

а)  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

в)  $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}$ ; г)  $\operatorname{ctg} \alpha = -1$ .

5\*. Вычислите:

а)  $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3$ ;

б)  $\frac{3 \sin \alpha - 4 \cos \alpha}{5 \sin \alpha + 6 \cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -3$ .

6\*. Вычислите  $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arccos 0 + \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}{\operatorname{arccotg} \frac{\sqrt{3}}{3}}$ .

7\*. В прошлом году в городской думе заседали 50 депутатов от двух партий и 5 независимых депутатов. После выборов в этом году общее число депутатов не изменилось, но число депутатов первой партии увеличилось на 10%, число депутатов второй партии уменьшилось на 10%, число независимых депутатов увеличилось на 1. Сколько депутатов от каждой из этих партий избрано в городскую думу в этом году?

**К-5** II вариант

1. Вычислите:

а)  $\sqrt{2} \sin 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 135^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ$ ;

б)  $\sin \frac{\pi}{3} + \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} - \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$ .

2. Упростите выражение:

а)  $\frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos \alpha}$ ,  $\alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ ;

б)  $\sin(\pi + \alpha) + \cos(2\pi + \alpha) - \sin(-\alpha) - \cos(-\alpha)$ .

3. Вычислите:

а)  $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$ ;

б)  $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha \cos \alpha = 0,2$ .

4. Найдите все такие углы  $\alpha$ , для каждого из которых выполняется равенство:

а)  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$ ;

в)  $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{3}$ ; г)  $\operatorname{ctg} \alpha = 1$ .

5\*. Вычислите:

а)  $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha = -3$ ;

б)  $\frac{6 \sin \alpha + 5 \cos \alpha}{4 \sin \alpha - 3 \cos \alpha}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 3$ .

6\*. Вычислите  $\arcsin 0 - \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}{\operatorname{arccotg} \frac{\sqrt{3}}{3}}$ .

7\*. В пансионате в прошлом году отдыхали 700 мужчин и женщин и 100 детей. В этом году число мужчин уменьшилось на 10%, а число женщин увеличилось на 10%, число детей увеличилось на 10. В результате общее число отдыхающих не изменилось. Сколько мужчин и сколько женщин отдыхало в пансионате в этом году?

**К-6 I вариант**

1. Упростите выражение:  
 а)  $\cos(\alpha + \beta) + 2 \sin \alpha \sin \beta$ , если  $\alpha - \beta = \pi$ ;  
 б)  $\sin^2 \alpha + \frac{\sin(\pi - \alpha) \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\operatorname{tg}(\pi + \alpha) \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$ ,  $\alpha \neq \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ .
2. Вычислите  $\sin 2004^\circ \cos 1974^\circ - \sin 1974^\circ \cos 2004^\circ$ .
3. Известно, что  $\sin \alpha = 0,8$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .  
 Вычислите: а)  $\cos \alpha$ ; б)  $\sin 2\alpha$ ; в)  $\cos 2\alpha$ .
4. Постройте график функции  
 $y = \cos 7x \cos 6x + \sin 7x \sin 6x$ .
- 5\*. Вычислите  $\cos 5^\circ - 2 \sin 25^\circ \sin 20^\circ$ .
- 6\*. Докажите справедливость равенства  
 $\cos 44^\circ \cos 16^\circ - \cos 59^\circ \cos 31^\circ = \frac{1}{4}$ .

7\*. Пешеход вышел из города *A* в город *B*. Через час после этого навстречу ему выехал велосипедист из города *B* в город *A*. Через 2 ч после своего выезда велосипедист встретился с пешеходом, а через 1 ч после встречи прибыл в город *A*. Сколько времени был в пути пешеход?

**К-6 II вариант**

1. Упростите выражение:  
 а)  $\sin(\alpha - \beta) + 2 \sin \beta \cos \alpha$ , если  $\alpha + \beta = \pi$ ;  
 б)  $\cos^2 \alpha + \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$ ,  $\alpha \neq \frac{\pi n}{2}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ .
2. Вычислите  $\cos 2005^\circ \cos 1960^\circ + \sin 1960^\circ \sin 2005^\circ$ .
3. Известно, что  $\cos \alpha = -0,6$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .  
 Вычислите: а)  $\sin \alpha$ ; б)  $\sin 2\alpha$ ; в)  $\cos 2\alpha$ .
4. Постройте график функции  
 $y = \sin 7x \cos 6x - \sin 6x \cos 7x$ .
- 5\*. Вычислите  $\sin 10^\circ + 2 \sin 25^\circ \cos 35^\circ$ .
- 6\*. Докажите справедливость равенства  
 $\sin 51^\circ \cos 39^\circ - \sin 21^\circ \cos 9^\circ = \frac{1}{4}$ .
- 7\*. Велосипедист выехал из города *A* в город *B*. Через час после этого навстречу ему выехал мотоциклист из города *B* в город *A*. Через час после своего выезда мотоциклист встретился с велосипедистом, а через 0,5 ч после встречи прибыл в город *A*. Сколько времени был в пути велосипедист?

**К-7 I вариант**

- Решите уравнение (1—5).
1. а)  $\cos x = -1$ ; б)  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; в)  $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$ .
2. а)  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$ ; б)  $3 \sin^2 x - \cos x + 1 = 0$ .
3. а)  $\sin x - \cos x = 0$ ;  
 б)  $3 \sin^2 x + 2\sqrt{3} \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ .
- 4\*. а)  $\sin x = -0,5$ ; б)  $\cos x = \frac{1}{3}$ ; в)  $\operatorname{tg} x = -3$ .
- 5\*. а)  $\sin x + \cos x = 1$ ; б)  $2 \cos^2 x + \sin 4x = 1$ .
- 6\*. Решите неравенство:  
 а)  $\sin x < 0,5$ ; б)  $\cos x > 0,5$ ; в)  $\operatorname{tg} x \leq -3$ .
- 7\*. Из города *A* в город *B* вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города *A* в город *B* выехал велосипедист, а еще через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Мотоциклист прибыл в город *B* на 2 ч раньше велосипедиста. Через сколько часов после велосипедиста пешеход пришел в город *B*?

**К-7 II вариант**

- Решите уравнение (1—5).
1. а)  $\sin x = -1$ ; б)  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; в)  $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$ .
2. а)  $\cos^2 x - \cos x - 2 = 0$ ; б)  $3 \cos^2 x - 2 \sin x + 2 = 0$ .
3. а)  $\sin x + \cos x = 0$ ;  
 б)  $3 \sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ .
- 4\*. а)  $\cos x = -0,5$ ; б)  $\sin x = \frac{1}{4}$ ; в)  $\operatorname{tg} x = 2$ .
- 5\*. а)  $\sin x - \cos x = 1$ ; б)  $2 \cos^2 x - \sin 4x = 1$ .
- 6\*. Решите неравенство:  
 а)  $\sin x > 0,5$ ; б)  $\cos x < 0,5$ ; в)  $\operatorname{tg} x \geq -3$ .
- 7\*. Из города *A* в город *B* вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города *A* в город *B* выехал велосипедист, а еще через 2 ч вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Велосипедист прибыл в город *B* на 1 ч раньше пешехода. Через сколько часов после мотоциклиста велосипедист приехал в город *B*?

**Итоговый тест для самоконтроля****I вариант****ЧАСТЬ I**

К каждому из заданий **A1—A13** дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

- A1. Упростите выражение  $\sqrt[4]{a} : a^{-\frac{1}{2}}$ .  
 1)  $\sqrt[4]{a}$ ; 2)  $\sqrt[4]{a^3}$ ; 3)  $\frac{1}{\sqrt[4]{a}}$ ; 4)  $\frac{1}{\sqrt[4]{a^3}}$ .
- A2. Упростите выражение  $\frac{b^{\frac{2}{5}} - 25}{\frac{1}{b^5} - 5} - b^{\frac{1}{5}}$ .  
 1)  $-5$ ; 2)  $5$ ; 3)  $b^{\frac{2}{5}}$ ; 4)  $b^{-\frac{2}{5}}$ .
- A3. Упростите выражение  $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$ .  
 1)  $\log_3 2$ ; 2)  $0$ ; 3)  $4$ ; 4)  $-\log_3 2$ .
- A4. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} > \frac{1}{8}$ .  
 1)  $(5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; 5)$ ; 3)  $(-\infty; 1)$ ; 4)  $(1; +\infty)$ .
- A5. Укажите промежуток возрастания функции  $y = f(x)$ , заданной графиком (рис. 42).  
 1)  $[-3; 0]$ ; 2)  $[-4; 3]$ ;  
 3)  $[-2; 2]$ ; 4)  $[0; 3]$ .
- A6. Упростите выражение  $2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} - \cos \alpha - 1$ .  
 1)  $2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}$ ; 2)  $2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$ ;  
 3)  $2$ ; 4)  $0$ .
- A7. Решите уравнение  $\log_2 x = \frac{1}{2}$ .  
 1)  $\frac{1}{2}$ ; 2)  $2$ ; 3)  $4$ ; 4)  $\sqrt{2}$ .

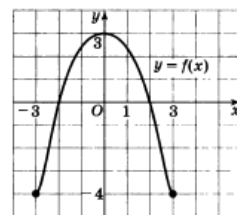


Рис. 42

**A8.** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x-2) = 3$ .  
1) (10; 13); 2) (9; 13); 3) (5; 7); 4) (7; 9).

**A9.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$ .  
1)  $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$ ;  
3)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ ; 4)  $(-1; 1]$ .

**A10.** Решите неравенство  $9^x < \frac{1}{3}$ .  
1)  $[-0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -0,5]$ ;  
3)  $[-2; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; -2)$ .

**A11.** Решите неравенство  $2^{x+2} + 2^x > 20$ .  
1)  $(-\infty; 2)$ ; 2)  $(-\infty; 2]$ ; 3)  $(2; +\infty)$ ; 4)  $[2; +\infty)$ .

**A12.** Найдите произведение корней уравнения  $\lg^2 x - 3 \lg x - 10 = 0$ .  
1) 10; 2) -10; 3)  $\frac{1}{1000}$ ; 4) 1000.

**A13.** Решите уравнение  $2 \cos^2 x - 3 \sin x = 0$ .  
1)  $(-1)^{m+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ;  
3)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ .

## ЧАСТЬ II

К каждому из заданий **B1—B7** укажите полученный вами ответ (только число).

**B1.** Найдите сумму корней уравнения  $\frac{1}{6 \cdot 2^x - 11} = \frac{1}{4^x - 3}$ .

**B2.** Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\frac{\log_{0,3}(x+1)}{\log_{0,3} 100 - \log_{0,3} 9} < 1$ .

**B3.** Вычислите  $(\sqrt[6]{7} - \sqrt[6]{2})(\sqrt[6]{7} + \sqrt[6]{2})(\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{2})^2 - \sqrt[3]{14}$ .

**B4.** Сколько корней уравнения  $\sin x + \cos x = \sqrt{2}$  принадлежит отрезку  $[-\pi; 2\pi]$ ?

**B5.** На соревнованиях по кольцевой трассе первый лыжник проходил круг на 2 мин быстрее второго и через час обогнал его на целый круг. За сколько минут первый лыжник проходил один круг?

**B6.** Вычислите  $\sin\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

**B7.** Найдите значение выражения  $\frac{1 + \cos 2\alpha - \sin 2\alpha}{\cos \alpha + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$ , если  $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ .

## II вариант

### ЧАСТЬ I

К каждому из заданий **A1—A13** дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

**A1.** Упростите выражение  $\sqrt[3]{b} : b^{\frac{1}{6}}$ .  
1)  $\frac{1}{\sqrt{b}}$ ; 2)  $\sqrt[6]{b}$ ; 3)  $\sqrt{b}$ ; 4)  $\frac{1}{\sqrt[6]{b}}$ .

**A2.** Упростите выражение  $\frac{a^{\frac{2}{3}} - 4}{\frac{1}{a^3} - 2} - a^{\frac{1}{3}}$ .  
1) -2; 2)  $a^{\frac{2}{3}}$ ; 3) 2; 4)  $a^{\frac{2}{3}}$ .

**A3.** Упростите выражение  $\log_4 48 - \log_4 3 + 6^{\log_6 5}$ .  
1) 9; 2) 7; 3)  $\log_4 3$ ; 4)  $-\log_4 3$ .

**A4.** Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} < \frac{1}{9}$ .  
1)  $(-\infty; 5)$ ; 2)  $(-1; +\infty)$ ; 3)  $(-\infty; -1)$ ; 4)  $(5; +\infty)$ .

**A5.** Укажите промежуток возрастания функции  $y = f(x)$ , заданной графиком (рис. 43).  
1)  $[-3; 0]$ ; 2)  $[-2; 2]$ ;  
3)  $[-4; 4]$ ; 4)  $[0; 3]$ .

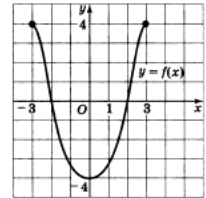


Рис. 43

**A6.** Упростите выражение  $2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos \alpha - 1$ .

1)  $2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}$ ; 2)  $2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$ ;  
3) 0; 4) 2.

**A7.** Решите уравнение  $\log_5 x = -1$ .  
1)  $\sqrt{5}$ ; 2)  $\frac{1}{5}$ ; 3) 25; 4)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ .

**A8.** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_3(x+1) = 2$ .  
1) (7; 9); 2) (9; 11); 3) (4; 7); 4) (6; 8).

**A9.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$ .  
1)  $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ ;  
3)  $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$ ; 4)  $[-1; 1)$ .

**A10.** Решите неравенство  $4^x \geq 8$ .  
1)  $[1,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; 1,5]$ ;  
3)  $[6; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; 6]$ .

**A11.** Решите неравенство  $3^{x+2} - 3^x < 24$ .  
1)  $(-\infty; -1)$ ; 2)  $(-\infty; 1)$ ; 3)  $(-1; +\infty)$ ; 4)  $(1; +\infty)$ .

**A12.** Найдите произведение корней уравнения  $\lg^2 x + \lg x - 12 = 0$ .  
1) -10; 2) 12; 3) -12; 4)  $\frac{1}{10}$ .

**A13.** Решите уравнение  $2 \sin^2 x - 3 \cos x = 0$ .  
1)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ;  
3)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ .

## ЧАСТЬ II

К каждому из заданий **B1—B7** укажите полученный вами ответ (только число).

**B1.** Найдите сумму корней уравнения  $\frac{1}{5 \cdot 2^x - 9} = \frac{1}{4^x - 5}$ .

**B2.** Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\frac{\log_{0,2}(x+1,5)}{\log_{0,2} 100 - \log_{0,2} 4} < 1$ .

**B3.** Вычислите  $\frac{(\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{2})^2 + 4\sqrt[3]{10}}{\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{2}} \cdot (\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{2})^2 + \sqrt[3]{10}$ .

**B4.** Сколько корней уравнения  $\sin x - \cos x = -\sqrt{2}$  принадлежит отрезку  $[-2\pi; 2\pi]$ ?

**B5.** На соревнованиях по кольцевой трассе первый велосипедист проходил круг на 5 мин медленнее второго и через час отстал от него на целый круг. За сколько минут второй велосипедист проходил один круг?

**B6.** Вычислите  $\cos\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

**B7.** Найдите значение выражения  $\frac{1 - \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{\cos \alpha - \sin(2\pi - \alpha)}$ , если  $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$ .



**К-1 I вариант**

1. Функция  $y=f(x)$  задана графиком (рис. 60). Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

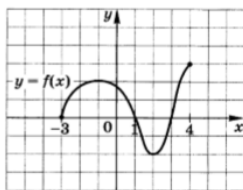


Рис. 60

2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$ .
3. Постройте график функции  $y=(x-2)^2-1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция  $f(x)$  четная, если: а)  $f(x) = 7 \cos 4x + 3x^2$ ; б)  $f(x) = \frac{x^2-x}{x+2} - \frac{x^2+x}{x-2}$ .
- 5\*. Найдите область определения функции: а)  $y = \sqrt{x^2-4} + \log_3(5-x)$ ; б)  $y = \sqrt{9 - \frac{1}{x^2}}$ .
- 6\*. Постройте график функции  $y = 1 + \sin(\frac{\pi}{2} - x)$ .
- 7\*. Постройте график функции  $y = \sqrt{|x|} - 2$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

**К-1 II вариант**

1. Функция  $y=f(x)$  задана графиком (рис. 61). Укажите для этой функции: а) область определения; б) ну-

ли; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

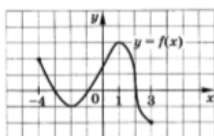


Рис. 61

2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x-1}$ .
3. Постройте график функции  $y=(x-4)^2-1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция  $f(x)$  нечетная, если: а)  $f(x) = 8 \sin 3x - 2x^3$ ; б)  $f(x) = \frac{x-1}{x+2} - \frac{x+1}{x-2}$ .
- 5\*. Найдите область определения функции: а)  $y = \sqrt{3-x} + \log_3(x^2-1)$ ; б)  $y = \sqrt{\frac{1}{x^2}-4}$ .
- 6\*. Постройте график функции  $y = \cos(\frac{\pi}{2} - x) + 1$ .
- 7\*. Постройте график функции  $y = \sqrt{|x|} - 1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

**К-2 I вариант**

1. Найдите  $f'(x)$  и  $f'(x_0)$ , если: а)  $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2$ ,  $x_0 = 1$ ; б)  $f(x) = x \sin x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите  $f'(x)$ , если: а)  $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ ; б)  $f(x) = 5\sqrt{x^2}$ ; в)  $f(x) = 5^x$ ; г)  $f(x) = \sqrt{2x-1}$ .
3. Вычислите значение производной функции  $y = \lg 4x$  в точке  $x_0 = -\frac{\pi}{4}$ .
4. Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых производная функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 11$  равна нулю.
- 5\*. Найдите  $f'(x)$ , если: а)  $f(x) = \frac{6}{\sqrt{x}} + 3\sqrt[3]{x^4}$ ; б)  $f(x) = \ln(3+2x)$ ; в)  $f(x) = x\sqrt{x^2+2x+3}$ .
- 6\*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты  $x$  от времени  $t$  задана формулой  $x = 13 + 10t - 5t^2$ . Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.
- 7\*. Найдите производную функции  $f(x) = \ln \sqrt{\cos x}$ .

**К-2 II вариант**

1. Найдите  $f'(x)$  и  $f'(x_0)$ , если: а)  $f(x) = -6x^4 + 5x^3 + 3x^2 + 3$ ,  $x_0 = 1$ ; б)  $f(x) = x \cos x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите  $f'(x)$ , если: а)  $f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$ ; б)  $f(x) = 7\sqrt{x^3}$ ; в)  $f(x) = \log_5 x$ ; г)  $f(x) = \sqrt{4x-2}$ .

3. Вычислите значение производной функции  $y = \operatorname{ctg} 3x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
4. Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых производная функции  $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 13$  равна нулю.
- 5\*. Найдите  $f'(x)$ , если: а)  $f(x) = \frac{3}{\sqrt{x}} - 6\sqrt[3]{x^2}$ ; б)  $f(x) = e^{3x+2}$ ; в)  $f(x) = x\sqrt{x^2-3x+4}$ .
- 6\*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты  $x$  от времени  $t$  задана формулой  $x = 17 + 24t - 4t^2$ . Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.
- 7\*. Найдите производную функции  $f(x) = e^{\sin x}$ .

**К-3 I вариант**

1. Дана функция  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 1$ . Найдите: а) промежутки возрастания и убывания функции; б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-1; 2]$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
3. Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и постройте ее график.
4. Число 72 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были равны между собой, а сумма квадратов этих трех чисел была наименьшей.
- 5\*. Дана функция  $f(x) = \sqrt{-x^2+6x-5}$ . Найдите: а) область определения функции; б) промежутки возрастания и убывания функции; в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[2; 5]$ .
- 6\*. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 10$ , параллельной прямой  $y = -x + 5$ .
- 7\*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции  $y = 5x - \sin 2x$ .

**К-3 II вариант**

1. Дана функция  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$ . Найдите: а) промежутки возрастания и убывания функции; б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-2; 1]$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 4$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
3. Исследуйте функцию  $f(x) = x^4 - 2x^2$  и постройте ее график.
4. Число 78 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были пропорциональны числам 1 и 3, а сумма квадратов этих трех чисел была наименьшей.
- 5\*. Дана функция  $f(x) = \sqrt{-x^2+8x-7}$ . Найдите: а) область определения функции; б) промежутки возрастания и убывания функции; в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[3; 7]$ .
- 6\*. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 + x + 7$ , параллельной прямой  $y = -2x + 1$ .
- 7\*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции  $y = 7x + \cos 2x$ .

**К-4 I вариант**

1. Докажите, что функция  $F(x)$  является первообразной для функции  $f(x)$ , если: а)  $F(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 11$  и  $f(x) = 3x^2 - 10x + 7$ ,  $x \in \mathbf{R}$ ; б)  $F(x) = 2x^5 + e^x$  и  $f(x) = 10x^4 + e^x$ ,  $x \in \mathbf{R}$ .
2. Найдите первообразную для функции: а)  $f(x) = \frac{1}{x^2} - 2 \sin x$ ,  $x \neq 0$ ; б)  $f(x) = \frac{1}{x}$ ,  $x > 0$ .
3. Найдите ту первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x) = -4x^3 - 8x$ , график которой проходит через точку  $A(1; 3)$ .
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y = 4$ .
- 5\*. Найдите: а)  $\int \sqrt{3x+1} dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{1+9x^2}$ .
- 6\*. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 6x + 7$  и  $y = -x^2 + 4x - 1$ .
- 7\*. Вычислите  $\int_0^3 |x-2| dx$ .

**К-4 II вариант**

1. Докажите, что функция  $F(x)$  является первообразной для функции  $f(x)$ , если: а)  $F(x) = x^3 + 4x^2 - 5x + 7$  и  $f(x) = 3x^2 + 8x - 5$ ,  $x \in \mathbf{R}$ ; б)  $F(x) = 3x^4 - \ln x$  и  $f(x) = 12x^3 - \frac{1}{x}$ ,  $x > 0$ .
2. Найдите первообразную для функции: а)  $f(x) = \frac{2}{x^3} + \cos x$ ,  $x \neq 0$ ; б)  $f(x) = 3e^x$ ,  $x \in \mathbf{R}$ .
3. Найдите ту первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x) = -3x^2 + 4x$ , график которой проходит через точку  $A(1; 5)$ .
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y = 9$ .
- 5\*. Найдите: а)  $\int \sqrt{4x+5} dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}}$ .
- 6\*. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 4x + 2$  и  $y = -x^2 + 6x - 6$ .
- 7\*. Вычислите  $\int_0^2 |x-1| dx$ .

**К-5 I вариант**

1. Решите уравнение  $\sqrt{x^3-x^2+1} = \sqrt{2x^2-2x+1}$ .  
 Решите неравенство (2-3):  
 2.  $(x^2+3^x+3)^5 > (x^2+9^x-3^x)^5$ . 3.  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$ .
- Решите уравнение (4-7):  
 4.  $\sqrt{x-5} = x-7$ . 5.  $\log_5(x+1) + \log_5(x-3) = 1$ .  
 6\*.  $\sqrt{x^2+\sqrt{x-3}} = \sqrt{2x+\sqrt{x}}$ . 7\*.  $\frac{2\sin^2 x}{1-\cos x} = 3$ .

**К-5 II вариант**

1. Решите уравнение  $\sqrt{x^3+4x^2-2} = \sqrt{x^2+4x-2}$ .  
 Решите неравенство (2-3):  
 2.  $(x^3+2 \cdot 2^x+2)^3 > (x^3+4^x+2^x)^3$ . 3.  $8^{x^2+7} > 8^{3x+5}$ .
- Решите уравнение (4-7):  
 4.  $\sqrt{x+3} = x-3$ . 5.  $\log_6(x+3) + \log_6(x-2) = 1$ .  
 6\*.  $\sqrt{x^2+2x-\sqrt{x}} = \sqrt{3-\sqrt{x}}$ . 7\*.  $\frac{2\sin^2 x}{\cos x+1} = 1$ .

**К-6 I вариант**

- Решите уравнение (1-4):  
 1.  $\sqrt{x-6} = x-7$ .  
 2.  $\lg(x^3-5x^2+6x+7) = \lg(x^3-4x^2+7x+1)$ .  
 3.  $(x^2-5x-14)\sqrt{x-6} = 0$ . 4.  $\frac{\sin 2\pi x}{4x-1} = \frac{1}{4x-1}$ .
- Решите неравенство (5-6):  
 5.  $\sqrt{3x-2} < x$ . 6\*.  $\sqrt{x+3} > x-3$ .  
 7\*. Решите уравнение  $2^{3x+7} + \sqrt{3x+7} = 2^{x^2-11} + \sqrt{x^2-11}$ .

**К-6 II вариант**

- Решите уравнение (1-4):  
 1.  $\sqrt{x+2} = x-3$ .  
 2.  $\lg(x^3-5x^2+3x+21) = \lg(x^3-6x^2+4x+27)$ .  
 3.  $(x^2-6x-16)\sqrt{x-3} = 0$ . 4.  $\frac{\cos \pi x}{x-2} = \frac{1}{x-2}$ .
- Решите неравенство (5-6):  
 5.  $\sqrt{x-5} < x-7$ . 6\*.  $\sqrt{3x+4} > x$ .  
 7\*. Решите уравнение  $5^{7x-1} + \sqrt{7x-1} = 5^{x^2-9} + \sqrt{x^2-9}$ .

**К-7 I вариант**

1. Решите уравнение  $|x-3| - |2x-4| = -5$ .  
 Решите неравенство (2-3):  
 2.  $\log_{0,2}(x-2) + \log_{0,2} x > \log_{0,2}(2x-3)$ .  
 3.  $\frac{\sqrt{36-x^2} \cdot \log_{0,5} x}{x-2} < 0$ .
- Решите систему уравнений (4-5):  
 4.  $\begin{cases} 3\sqrt{x+y} - 2\sqrt{x-y} = 4 \\ 2\sqrt{x+y} - \sqrt{x-y} = 3 \end{cases}$  5.  $\begin{cases} 2^{\log_5(x^2+y^2)} = x^2+y-1 \\ \log_{25}(y^2+2x) = 2 \end{cases}$
- 6\*. Решите уравнение  $\log_x(x^2+3) = \log_x(4x)$ .  
 7\*. Решите неравенство  $x^2-2x+2 \leq \cos \pi(x+1)$ .

**К-7 II вариант**

1. Решите уравнение  $|x-2| - |2x+2| = 1$ .  
 Решите неравенство (2-3):  
 2.  $\log_3(x+2) + \log_3 x < \log_3(2x+1)$ .  
 3.  $\frac{\sqrt{49-x^2} \cdot \log_5 x}{x-5} > 0$ .
- Решите систему уравнений (4-5):  
 4.  $\begin{cases} 2\sqrt{x+y} - 3\sqrt{x-y} = 3 \\ 3\sqrt{x+y} + \sqrt{x-y} = 10 \end{cases}$  5.  $\begin{cases} 3^{\log_5(x^2+y^2)} = x^2+y-1 \\ \log_{25}(y^2-2x) = 2 \end{cases}$
- 6\*. Решите уравнение  $\log_x(x^2+4) = \log_x(5x)$ .  
 7\*. Решите неравенство  $x^2-4x+5 \leq \sin \pi\left(x + \frac{1}{2}\right)$ .

**Итоговый тест для самоконтроля****I вариант****ЧАСТЬ I**

К каждому из заданий А1—А13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

- А1. Найдите значение выражения  $64^{\frac{1}{4}} - 2\sqrt{2} \cdot 2^{\frac{1}{2}}$ .  
 1)  $2\sqrt{2}-2$ ; 2)  $2\sqrt{2}-4$ ; 3) 12; 4) 0.
- А2. Упростите выражение  $\left(a^{\frac{1}{4}}\right)^5 : \sqrt[6]{a}$ .  
 1)  $a^{\frac{19}{12}}$ ; 2)  $a^{\frac{17}{12}}$ ; 3)  $a^{\frac{5}{24}}$ ; 4)  $a^{\frac{19}{2}}$ .
- А3. Упростите выражение  $5^{\log_{25}(\sqrt{3}-3)^2} + 2^{\log_4(\sqrt{3}+3)^2}$ .  
 1)  $\sqrt{3}$ ; 2)  $2\sqrt{3}$ ; 3) 3; 4) 6.
- А4. Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-5} = 8^{-5}$ .  
 1) (-4; 0); 2) (4; 7); 3) (-2; 1); 4) (0; 6).
- А5. Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения  $\log_2(x-5) = 3$ .  
 1) (6; 10); 2) [10; 13]; 3) [13; 14]; 4) [14; 16].
- А6. Решите неравенство  $9 \cdot 3^{x+1} > \frac{1}{3}$ .  
 1) (-4; +∞); 2) (-∞; -4); 3) (-∞; 1,5); 4) (1,5; +∞).
- А7. Упростите выражение  $\sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \sin^2(\alpha + \pi)$ .  
 1)  $2\cos^2 \alpha$ ; 2)  $-2\cos 2\alpha$ ; 3) 1; 4) 0.
- А8. Решите неравенство  $\log_2(x+5) < 3$ .  
 1) (-∞; 3]; 2) (-5; 3]; 3) (-10; -2]; 4) [3; +∞).
- А9. Решите уравнение  $2\sin^2 x - 5\cos x + 1 = 0$ .  
 1)  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ;  
 3)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ .
- А10. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x-4}{x+1}}$ .  
 1) (-∞; -1) ∪ [4; +∞); 2) (-∞; -1] ∪ [4; +∞);  
 3) [4; +∞); 4) (-1; 4].
- А11. Найдите производную функции  $f(x) = 5x^2 - \operatorname{tg} x + 1$ .  
 1)  $15x^2 - \frac{1}{\sin^2 x}$ ; 2)  $15x^2 + \frac{1}{\sin^2 x}$ ;  
 3)  $15x^2 - \frac{1}{\cos^2 x}$ ; 4)  $15x^2 - \frac{1}{\cos^2 x} + 1$ .
- А12. Пользуясь графиком функции  $y = f(x)$ , к которому в точке с абсциссой  $x_0$  проведена касательная (рис. 64), найдите  $f'(x_0)$ .  
 1)  $f'(x_0) = 6$ ;  
 2)  $f'(x_0) = -2$ ;  
 3)  $f'(x_0) = -3$ ;  
 4)  $f'(x_0) = 2$ .

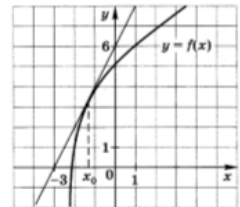


Рис. 64

- А13. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 2x + 4$  и  $y = 4 - 2x$ .  
 1)  $11\frac{1}{3}$ ; 2)  $10\frac{1}{3}$ ; 3)  $10\frac{2}{3}$ ; 4)  $11\frac{2}{3}$ .

**ЧАСТЬ II**

К каждому из заданий В1—В7 укажите полученный вами ответ (только число).

- В1. Вычислите  $5 \sin\left(\operatorname{arctg} \frac{3}{4}\right)$ .  
 В2. Найдите точку локального максимума функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 4$ .  
 В3. Вычислите  $(\sqrt{6} - \sqrt{2})\left(\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{2}\right)^2 - \sqrt[3]{12}\left(\sqrt{6} + \sqrt{2}\right)$ .  
 В4. Найдите значение выражения  $\frac{\sin 55^\circ \cos 5^\circ + \sin 5^\circ \cos 55^\circ}{\cos 65^\circ \cos 5^\circ + \sin 65^\circ \sin 5^\circ} \cdot \sqrt{3}$ .

- B5.** Решите уравнение  $\sqrt{x+6}-2x-3$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму всех корней, если их несколько.
- B6.** Найдите число целых решений неравенства  $\sqrt{x-2}-\sqrt{x-7} \geq 1$ .
- B7.** Найдите произведение корней уравнения  $12 \cdot 4^x - 35 \cdot 6^x + 18 \cdot 9^x = 0$ .

### ЧАСТЬ III

К каждому из заданий **C1—C3** приведите полное решение.

- C1.** Решите неравенство  $(3x-2)\sqrt{x^2+2x-15} \geq 0$ .
- C2.** Для каждого значения параметра  $\alpha$  решите неравенство  $\log_{\sin \alpha - 1,5}(3x-7) \geq \log_{\sin \alpha + 1,5}(5-x)$ .
- C3.** Решите уравнение  $e^{4x+5} + \sqrt[3]{4x+5} = e^{-x} + \sqrt[3]{-x}$ .

### II вариант

#### ЧАСТЬ I

К каждому из заданий **A1—A13** дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

- A1.** Найдите значение выражения  $81^{\frac{1}{4}} - (2\sqrt{3})^2$ .  
1) 8,25; 2) -3; 3) 15; 4) -9.
- A2.** Упростите выражение  $(a^{\frac{1}{2}} - 5)^2 + 10a^{\frac{1}{2}}$ .  
1)  $a + 25$ ; 2)  $a - 25$ ; 3)  $a + 20a^{\frac{1}{2}} + 25$ ; 4)  $a + 10a^{\frac{1}{2}} + 25$ .
- A3.** Упростите выражение  $36^{\log_6 \sqrt{3+\sqrt{10}}} - 3^{\log_6(3-\sqrt{10})^2}$ .  
1)  $\sqrt{10}$ ; 2)  $2\sqrt{10}$ ; 3) 3; 4) 6.
- A4.** Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения  $(\frac{1}{9})^{-x} = 3^{2x-7}$ .  
1)  $(-5; -1]$ ; 2)  $(-1; 3)$ ; 3)  $(4; 6)$ ; 4)  $[2; 4]$ .
- A5.** Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения  $\log_2(8x) = 5$ .  
1)  $[4; 6]$ ; 2)  $[1; 2]$ ; 3)  $(2; 3)$ ; 4)  $(3; 4)$ .
- A6.** Решите неравенство  $125 \cdot (\frac{1}{25})^{x-1} < \frac{1}{5}$ .  
1)  $(\frac{7}{6}; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; \frac{7}{6})$ ; 3)  $(-\infty; 3)$ ; 4)  $(3; +\infty)$ .
- A7.** Упростите выражение  $\cos 2\alpha - \cos^2(\pi + \alpha)$ .  
1)  $2 - 3 \sin^2 \alpha$ ; 2)  $1 - 3 \sin^2 \alpha$ ; 3)  $-\sin^2 \alpha$ ; 4)  $\cos^2 \alpha$ .
- A8.** Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x-3) \geq -2$ .  
1)  $(-\infty; 12]$ ; 2)  $(3; 12]$ ; 3)  $(0; 9]$ ; 4)  $[12; +\infty)$ .
- A9.** Решите уравнение  $\sin^2 x - 2 \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ .  
1)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $-\frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ;  
3)  $\frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ .
- A10.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{2x+4}{x-1}}$ .  
1)  $(-\infty; -2] \cup (1; +\infty)$ ; 2)  $(1; +\infty)$ ;  
3)  $(-\infty; -2) \cup [1; +\infty)$ ; 4)  $[-2; 1)$ .
- A11.** Найдите производную функции  $f(x) = 5x^7 - 2 \sin x + 4$ .  
1)  $35x^6 + 2 \cos x$ ; 2)  $35x^6 - 2 \cos x$ ;  
3)  $35x^6 - 2 \cos x + 4$ ; 4)  $35x^6 + 2 \cos x + 4$ .

- A12.** Пользуясь графиком функции  $y = f(x)$ , к которому в точке с абсциссой  $x_0$  проведена касательная (рис. 65), найдите  $f'(x_0)$ .

- 1)  $f'(x_0) = 3$ ;  
2)  $f'(x_0) = -2$ ;  
3)  $f'(x_0) = -0,5$ ;  
4)  $f'(x_0) = 0,5$ .

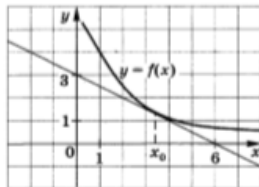


Рис. 65

- A13.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 9 - 2x^2$  и  $y = 9 + 4x$ .

- 1)  $2\frac{1}{3}$ ; 2)  $3\frac{1}{3}$ ; 3)  $3\frac{2}{3}$ ; 4)  $2\frac{2}{3}$ .

### ЧАСТЬ II

К каждому из заданий **B1—B7** укажите полученный вами ответ (только число).

- B1.** Вычислите  $13 \cos(\operatorname{arccotg} \frac{12}{5})$ .
- B2.** Найдите точку локального минимума функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$ .
- B3.** Вычислите  $\frac{(\sqrt{5}-2\sqrt{15}+\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$ .
- B4.** Найдите значение выражения  $\frac{6 \cos^2 37^\circ - 3}{\sin 49^\circ \sin 25^\circ - \cos 49^\circ \cos 25^\circ}$ .
- B5.** Решите уравнение  $\sqrt{2x+1} = x-1$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму всех корней, если их несколько.
- B6.** Найдите число целых решений неравенства  $\sqrt{8x-x^2} > 2x-4$ .
- B7.** Найдите произведение корней уравнения  $6 \cdot (\frac{2}{3})^x + 6 \cdot (\frac{3}{2})^x - 13 = 0$ .

### ЧАСТЬ III

К каждому из заданий **C1—C3** приведите полное решение.

- C1.** Решите неравенство  $\frac{\sqrt{x^2+x-12}}{4x-3} < 0$ .
- C2.** Для каждого значения параметра  $\alpha$  решите неравенство  $\log_{\sin^2 \alpha + 0,5}(5x-7) < \log_{\sin^2 \alpha + 0,5}(2x+2)$ .
- C3.** Решите уравнение  $\sin(\frac{\pi|x-3,5|}{\cos \pi x}) = \lg(|x^2-7x+12|+1) + 1$ .

## Оценочные средства и методические материалы

Класс/ программа	Перечень используемых оценочных средств	Перечень используемых методических материалов
<p>10-11 / Алгебра 10-11 классы. УМК авторов Никольский С.М. и др.</p>	<p>1. Потапов М.К. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс                  2. Алгебра и начала математического анализа, 10. Тематические тесты                  3. Глизбург В.И. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы.                  4. Александрова Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл. Самостоятельные работы.</p>	<p>1. Никольский С.М. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций                  2. Никольский С.М. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций                  3. М.К. Потапов. Алгебра и начала математического анализа, 10. Книга для учителя.                  4. Лукин Р.Д., Лукина Т.К., Якунина И.С., Устные упражнения по алгебре и началам анализа.                  5. Ковалёва Г.И. Учебно-тренировочные тематические тестовые задания с ответами по математике для подготовки к ЕГЭ.                  6. Студенецкая В.Н. Математика: система подготовки учащихся к ЕГЭ</p>

