

Приложение № 6 к основной образовательной программе основного общего образования Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Школа № 185»

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования, науки и молодежной политики Нижегородской области

Департамент образования г. Нижнего Новгорода

МБОУ "Школа № 185"

РАССМОТРЕНО

На педагогическом совете
№16 от 15.07.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директором О.Н.Диденко
Приказ №215 от 15.07.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета «Алгебра (углубленный уровень)»

для обучающихся 10 – 11 классов

г.Нижний Новгород
2024

Содержание рабочей программы:

В углубленном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие
 - развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
 - совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
 - формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Цели

Изучение математики в старшей школе на углубленном уровне направлено на достижение следующих целей:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на этапе среднего общего образования отводится **не менее 420 ч** из расчета 6 ч в неделю.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

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

проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;

самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Тематическое планирование составлено к УМК А.Г. Мордковича и др. «Алгебра и начала анализа», 10 класс, М. «Мнемозина», 2017 год на основе федерального компонента государственного стандарта общего образования с учетом авторского тематического планирования учебного материала, приведенного в учебнике.

Состав учебно-методического комплекта, используемого при разработке рабочих программ по алгебре и началам анализа.

1-2. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов «Алгебра и начала анализа», Часть 1, Учебник;

3-4. А.Г.Мордкович, Л.О.Денищева, Л.И.Звавич, Т.А.Корешкова, Т.Н.Мишустина, А.Р.Рязановский, П.В.Семенов. «Алгебра и начала анализа 10», Часть 2, Задачник для общеобразовательных учреждений (углубленный уровень);

5. А.Г.Мордкович «Алгебра и начала анализа 10-11», Методическое пособие для учителя.

6-7. Л.А.Александрова «Алгебра и начала анализа 10 (11)», Самостоятельные работы.

8-9. Л.О.Денищева, Т.А.Корешкова «Алгебра и начала анализа 10-11», Тематические тесты и зачеты.

Форма итоговой аттестации обучающихся – экзаменационная работа.

Виды контроля.

Предполагаются промежуточный контроль в форме самостоятельных работ, тестов, понятийных диктантов, контрольных работ, зачетов, а также итоговый контроль в форме контрольной работы в конце учебного года.

Способы организации деятельности учащихся.

Предусмотрено проведение фронтального опроса, самостоятельных работ, выполнение домашних заданий, творческих работ, работ в парах, группах, элементы лекционно-семинарской системы (подготовительный урок, лекция, собеседование, практикум, консультация, контрольная работа, анализ к.р.).

Курсивом в тематическом планировании выделен материал, который подлежит изучению, но **не включается** в Требования к уровню подготовки выпускников. Подчеркиванием выделен материал, содержащийся в Федеральном компоненте государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования, но **отсутствующий** в учебнике А.Г. Мордковича и др. «Алгебра и начала анализа», 10 класс, М. «Мнемозина», 2017 год. В скобках указан номер учебного пособия, представленного в списке литературы, где можно найти материал по указанной теме.

Тематическое планирование учебного материала «Алгебра и начала анализа» 10 класс (углубленный уровень) по УМК А.Г. Мордковича и др.

I вариант – 4 ч в неделю (136 ч в год)

Глава 1. Действительные числа. (12)

§1. Натуральные и целые числа. (3)

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Признаки делимости. Простые и составные числа. НОД. НОК. *Основная теорема алгебры* Решение задач с целочисленными неизвестными.

§2. Рациональные числа. (1)

Перевод бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную

§3. Иррациональные числа. (2)

Понятие иррационального числа

§4. Множество действительных чисел. (1)

Действительные числа. Числовая прямая. Числовые неравенства и их свойства. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

§5. Модуль действительного числа. (2)

Контрольная работа №1.

§6. Метод математической индукции. (2)

Глава 2. Числовые функции. (10)

§7. Определение числовой функции и способы ее задания. (2)

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

§8. Свойства функций. (3)

Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, *выпуклость*, ограниченность, непрерывность. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

§9. Периодические функции. (1)

Периодичность функций.

§10. Обратная функция. (2)

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Контрольная работа №2.

Глава 3. Тригонометрические функции. (24)

§11. Числовая окружность. (2)

§12. Числовая окружность на координатной плоскости. (2)

§13. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. (3)

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла.

§14. Тригонометрические функции числового аргумента. (2)

Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Основные тригонометрические тождества.

§15. Тригонометрические функции углового аргумента. (1)

§16. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики, периодичность, основной период.

Контрольная работа №3.

§17. Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$. (2)

§18. Построение графика функции $y = f(k \cdot x)$. (2)

Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$. *Растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

§19. График гармонического колебания. (1)

§20. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. (2)

§21. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. (3)
Глава 4. Тригонометрические уравнения. (10)

§22. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. (4)

§23. Методы решения тригонометрических уравнений. (4)

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.* Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Контрольная работа №4.

Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений. (21)

§24. Синус и косинус суммы и разности аргументов. (3)

§25. *Тангенс суммы и разности аргументов.* (2)

§26. Формулы приведения. (2)

§27. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. (3)

Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*

§28. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. (3)

§29. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

Преобразование тригонометрических выражений. (2)

§30. Преобразование выражения $A \cdot \sin x + B \cdot \cos x$ к виду $C \cdot \sin(x + t)$

§31. Методы решения тригонометрических уравнений. (3)

Контрольная работа №5.

Глава 6. Комплексные числа. (9)

§32. Комплексные числа и арифметические операции над ними. (2)

Действительная и мнимая часть. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент комплексного числа.

§33. Комплексные числа и координатная плоскость. (1)

Геометрическая интерпретация комплексных чисел.

§34. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. (2)

Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.

§35. Комплексные числа и квадратные уравнения. (1)

§36. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. (2)

Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

Контрольная работа №6.

Глава 7. Производная. (29)

§37. Числовые последовательности. (2)

§38. Предел числовой последовательности. (2)

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. *Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.*

§39. Предел функции. (2)

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. *Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.*

§40. Определение производной. (2)

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.

§41. Вычисление производных. (3)

Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций.

§42. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. (2)

Производные сложной и обратной функции.

§43. Уравнение касательной к графику функции. (3)

Контрольная работа №7.

§44. Применение производной для исследования функций. (3)

Применение производных при решении уравнений и неравенств.

§45. Построение графиков функций. (2)

Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Вторая производная и ее физический смысл.

§46. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. (4)

Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Примеры использования производной для нахождения решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Контрольная работа №8.

Глава 8. Комбинаторика и вероятность. (7)

§47. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. (2)

Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

§48. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. (2)

Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

§49. Случайные события и их вероятность. (3)

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.* Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Требования к уровню подготовки десятиклассников

В результате изучения математики на углубленном уровне ученик должен

знать / понимать:

– значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

– идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

– значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

– универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

– различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;

– вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Числовые и буквенные выражения

уметь:

– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

– применять понятия, связанные с делимостью целых чисел при решении математических задач;

– выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;

– проводить преобразование числовых и буквенных выражений.

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности

и повседневной жизни для:

– практических расчетов по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

уметь:

– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

– строить графики изученных функций, выполнять преобразование графиков;

– описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;

– решать уравнения, системы уравнений, неравенства; используя свойства функций и их графические представления;

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

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

Начала математического анализа

уметь:

– находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

– вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы;

– исследовать функции и строить их графики с помощью производной;

– решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;

– решать задачи нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;

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

– решения прикладных задач, в том числе на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

уметь:

– решать тригонометрические уравнения;

– доказывать несложные неравенства;

– находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;

– решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

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

– построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

уметь:

– решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;

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

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

№ уро ка	Дата проведения урока		Тема учебного занятия	Стандарт темы	Результат урока	Способы организации деятельности уч-ся	Этапы изучения темы	Домашнее задание
	план	план						
Повторение 4 ч								
1.	02.09		Преобразование рациональных выражений.	Преобразование выражений.	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.	Урок повторения и обобщения	Прил. №1. а)	П. №7-11г.
2.	02.09		Числовые функции.	Область определения функции, свойства функций.	Находить область определения функции, определять свойства функций и строить их графики.	Урок повторения и обобщения	Прил. №1. б)	П. №3-5г.
3.	07.09		Решение рациональных неравенств и их систем.	Линейные и квадратные неравенства и их системы.	Уметь решать линейные и квадратные неравенства и их системы.	Урок повторения и обобщения	Прил. №1. в)	П. №30-34г.
4.	08.09		Вводный контроль. Тест за основную школу.			Урок проверки знаний и умений	Прил. №1. г)	
Глава 1. Действительные числа 12 ч								
5.	10.09		Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел.	Делимость целых чисел	Уметь применять свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел.	Урок систематизации знаний	Прил.№7	1.5-1.9г
6.	10.09		Признаки делимости. Простые и составные числа.		Знать признаки делимости целых чисел, свойства простых чисел.	Урок систематизации знаний	Прил.№7	1.34-1.39г 1.29 1.30г
7.	14.09		Деление с остатком. НОД НОК нескольких натуральных чисел.	Деление с остатком сравнения.	Знать и уметь применять свойства делимости.	Урок систематизации знаний	Прил.№7 взаимокон троль	1.44-1.49г
8.	15.09		Рациональные числа.	Решение задач с целочисленными неизвестными.	Уметь решать задачи с целочисленными неизвестными.	Урок систематизации знаний	Прил.№7 Самостоя тельная работа 10'	2.2, 2.7, 2.10, 2.13, 2.16
9.	17.09		Иррациональные числа	Понятие об иррациональном числе. Иррациональные числа. Десятичные приближения иррациональных чисел.	Уметь доказывать иррациональность числа, находить иррациональные числа на отрезке.	Урок систематизации знаний	Прил.№7 Математич еский диктант 5'	
10.	17.09		Действительные числа и числовая прямая. Числовые промежутки.	Сравнения. Неравенство о среднем арифметическом двух чисел.	Зная свойства числовых неравенств уметь решать неравенства, определять промежутки знакопостоянства функции, решать уравнения с целой частью числа.	Урок систематизации знаний	Прил. №7	4.3-4.4г 4.14- 4.15г 4.25 •4.26г •4.27г
11.	21.09		Модуль действительного	Модуль числа.	Зная свойства модуля, уметь решать	Урок систематизации	Прил.№7	5.1-5.11г

			числа.		уравнения и неравенства с модулем.	знаний	Самостоятельная работа 10'	5.13-5.15г	
12.	22.09		Построение графиков функций, содержащих модуль.		Уметь строить графики функции, содержащие знак модуля.	Урок систематизации знаний.	Самостоятельная работа.	•5.25 5.22-5.24г	
13.	24.09		Решение задач по теме: «Действительные числа»			Урок обобщения знаний.		5.27	
14.	24.09		Контрольная работа по теме: «Действительные числа»			Урок проверки знаний и умений учащихся.	Контрольная работа		
15.	28.09		Анализ контрольной работы. Метод математической индукции.	Метод математической индукции.	Иметь представление о методе математической индукции.	Урок ознакомления с новым материалом.		6.2-6.6г	
16.	29.09		Принцип математической индукции.	Принцип математической индукции.	Уметь доказывать равенства, используя принцип математической индукции.	Урок ознакомления с новым материалом.		6.12-6.15г •6.18 •6.19	
Глава 2. Числовые функции 9 ч									
17.	01.10		Определение числовой функции способы задания числовой функции	Числовая функция	Уметь строить кусочно-заданную функцию, функцию дробной части числа, функцию целой части числа	комбинированный	фронтальный	№7.1г №7.4 г №7.7	
18.	01.10		Способы задания числовой функции	Способы задания функций		проблемный	математический диктант	№7.12-7.15г	
19.	05.10		Область определения и область значения функции	Область определения и множество значений функции	Уметь находить область определения и область значения функции	поисковый	взаимообмен	№8.2-8.4г №8.9-8.12г	
20.	06.10		Монотонность и ограниченность функции. Четность функции	Свойства функции: монотонность, четность и нечетность	Уметь использовать свойства функции при построении графика функций	Комбинированный	математический диктант	№8.18г 8.23-8.24г 8.27г	
21.	08.10		Наибольшее и наименьшее значения функции	Наибольшее и наименьшее значения функции	Уметь находить наибольшее и наименьшее значения функции	Урок изучения нового материала	индивидуальная карточка	№8.45в,г 8.46в,г Инд. №8.47б	
22.	08.10		Периодичность функции	Периодичность, ограниченность функции	Уметь находить период функции, строить графики периодических функций	урок	самостоятельная работа	№9.7г 9.8г	
23.	12.10		Обратная функция	Нахождение функции обратной данной	Уметь находить обратную функцию	Урок изучения нового материала	фронтальный	№10.8г 10.9г	
24.	13.10		График обратной функции	График обратной функции	Уметь строить график обратной функции	комбинированный	взаимоконтроль	№10.12в,г Инд. №10.24г	

25.	15.10		Контрольная работа №2 «Числовые функции»			Урок контроля знаний и умений	Контрольн ая работа		
Глава 3 Тригонометрические функции 24 ч									
26.	15.10		Введение. Длина дуги окружности.	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества.	Понимать термины: числовая окружность, косинус, синус, тангенс и котангенс числового аргумента; радианная мера угла; уметь переводить градусную меру угла в радианную и наоборот; знать основные тригонометрические тождества и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Вычислять значения функции по значению аргумента. Уметь совершать преобразования тригонометрических выражений.	Урок ознакомления с новым материалом.		11.1, 11.2(в,г) 11.3	
27.	19.10		Числовая окружность			Комбинированный урок.		11.06- 11.10(в,г)	
28.	20.10		Числовая окружность на координатной плоскости.			Урок ознакомления с новым материалом.	Прил. №2.	№12.1- 12.4(в,г) Инд. 12.10 12.11	
29.	22.10		Координаты точек числовой окружности.			Комбинированный урок.	Математич еский диктант 5'. Прил. №2	12.14- 12.20(вг) Инд. 12.28- 12.29г	
30.	22.10		Синус и косинус			Урок изучения нового материала.		13.4-13.5	
31.	26.10		Свойства синуса и косинуса.			Урок изучения нового материала.		13.12- 13.19(в,г) 13.38	
32.	27.10		Тангенс и котангенс.			Урок изучения нового материала.		13.8- 13.10(в,г) Инд.13.5г	
33.	29.10		Тригонометрические функции числового аргумента.			Комбинированный урок.	Самост. работа 10' Прил. №2	14.1-14.5(в,г) 14.8- 14.10(в,г) 14.14- 14.16(в,г)	
34.	29.10		Основные тригонометрические тождества			Урок-практикум	Самост. работа	14.11-14.13вг	
35.	09.11		Тригонометрические функции углового аргумента.			Комбинированный урок.	Самост. работа 10' Прил. №2	15.1-15.4(в,г) 15.7-15.9(вг) ▪15.21-15.24	
36.	10.11		Функция $y = \sin x$, её свойства и график	Функции. Область определения и множество значений.	Уметь строить график функции $y = \sin x$ и $y = \cos x$, описывать свойства функции.	Урок ознакомления с новым материалом, закрепление изученного.	Прил. №3	16.1-16.3г 16.8-16.13г 16.29-16.31г ▪16.66	
37.	12.11		Функция $y = \cos x$, её свойства и график.	Графики функций. Построение графиков.	Уметь строить график функции $y = \cos x$, описывать свойства функции.	Урок ознакомления с новым материалом, закрепление изученного.	Прил.№3	▪16.60 ▪16.71 №16.72 16.33-16.34г	

38.	12.11		Решение тригонометрических уравнений с помощью графиков.	Свойства ф-ций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	Уметь решать уравнения, используя графики функций.	Урок-практикум	Прил.№3	16.48-16.55(в,г) •16.56	
39.	16.11				Уметь определять период функции, уметь строить графики периодических функций.	Комбинированный урок	Прил. №3	№9.8г №9.11	
40.	17.11		Контрольная работа №3 «Определение тригонометрических функций».			Урок проверки знаний и умений учащихся.	Контрольная работа		
41.	19.11		Анализ контрольной работы. Построение графика функции $y = mf(x)$.	Преобразования графиков функций.	Выполнять преобразования графиков функций.	Комбинированный урок	Прил.№3	17.1-17.9г •17.17-17.22	
42.	19.11		Построение графиков тригонометрических функций	Растяжение и сжатие вдоль осей координат	Уметь строить график функции $y=mf(x)$	Урок-практикум	взаимоконтроль	17.1-17.4вг	
43.	22.11		Построение графика функции $y = f(kx)$			Комбинированный урок	Прил.№3	18.1-18.6г 18.8-18.9	
44.	24.11		Преобразование графиков тригонометрических функций.			Комбинированный урок	Самостоятельная работа 30'	18.15-18.16 •18.17 •18.18	
45.	26.11		График гармонического колебания.			Комбинированный урок	Прил.№3	19.1-19.4б 19.12-19.13	
46.	26.11		Функция $y = tgx$ Свойства функции и её график.	Область определения и множество значений. Графики функций. Построение гр-в. Свойства ф.	Уметь строить график функции $y = tgx$	Урок по технологической карте.	Самостоятельная работа 10' Прил.№3	20.6-20.8г 20.2-20.5г 20.16г	
47.	30.11		Функция $y = ctgx$, Свойства функции и её график.	Функция $y = ctgx$	Уметь строить график функции $y = ctgx$ и знать её свойства	Урок по технологической карте.	Самоконтроль	20.19вг- 20.23б 20.26б- •20.27б	
48.	01.12		Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, их свойства и их графики.	Взаимно обратные функции. Область определения и область значения обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.	Уметь строить графики функций $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \text{arctg } x$, $y = \text{arcctg } x$, определять область определения и множество значений функций, обратных данным.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№3	21.1-21.5г 21.13-21.18г 21.19г •21.30	

49.	03.12		Функции $y = \arctg x$, $y = \operatorname{arcsctg} x$, свойства и их графики.			Комбинированный урок.	Прил.№3	21.33-21.43г 21.46-21.48г •21.50-21.53г	
50.	03.12		Построение графиков кусочных функций, содержащих обратные тригонометрические функции.			Урок -практикум	Самостоятельная работа 15' Прил.№3	21.29б 21.11б 21.44-	
51.	07.12		Урок-игра «Умники и умницы»			Урок проверки и коррекции знаний учащихся.			
Глава 4 Тригонометрические уравнения 10 ч									
52.	08.12		Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	Урок применения знаний и умений.	Прил.№4	22.1-22.2(вг) 22.8-22.9	
53.	10.12		Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$	Решение тригонометрических уравнений $\cos x = a$	Уметь решать уравнения типа $\cos x = a$	Урок ознакомления с новым материалом	Прил.№4	22.3-22.5(вг) 22.23.б	
54.	10.12		Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$	Решение тригонометрических уравнений $\sin x = a$	Уметь решать уравнения типа $\sin x = a$	Урок ознакомления с новым материалом	Прил.№4	22.10-22.15г 22.23в	
55.	14.12		Арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$ Арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{ctg} x = a$	Решение тригонометрических уравнений $\operatorname{tg} x = a$ $\operatorname{ctg} x = a$	Уметь решать уравнения типа $\operatorname{tg} x = a$; и типа $\operatorname{ctg} x = a$	Урок ознакомления с новым материалом	Прил.№4	22.17-22.22г 22.26б	
56.	15.12		Решение простейших тригонометрических неравенств	Решение простейших тригонометрических неравенств	Уметь решать неравенства типа $\sin x < a$, $\cos x > a$, $\operatorname{tg} x < a$, $\operatorname{ctg} x > a$	Урок ознакомления с новым материалом	Прил.№4	22.42-22.43г 22.45-22.47г •22.48-22.49	
57.	17.12		Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к решению квадратного уравнения.	Тригонометрические уравнения.	Уметь решать тригонометрические уравнения, методом замены переменной и методом разложения на множители.	Комбинированный урок.	Прил.№4	23.1-23.6г	
58.	17.12		Решение однородных тригонометрических уравнений	Тригонометрические уравнения.	Уметь решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени.	Комбинированный урок.	Прил.№4	23.11-23.15г	
59.	21.12		Решение тригонометрических неравенств.	Тригонометрические неравенства.	Уметь решать тригонометрические неравенства.	Урок применения знаний и умений учащихся.	Прил.№4	22.65-22.68г •23.40-23.42г	

60.	22.12		Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические уравнения»		Контрольная работа №3 или тест №2	Урок проверки знаний и умений учащихся.				
Глава 5 Преобразование тригонометрических выражений 21 ч										24.12
61.	24.12		Анализ контрольной работы «Синус и косинус суммы аргументов»	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	Уметь использовать тригонометрические формулы при преобразовании выражений.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№5	24.3-24.6г 24.10-24.12г 24.15-24.18г		
62.	28.12		Синус и косинус разности аргументов.			Комбинированный урок.		24.24-24.30г		
63.	12.01		Тангенс суммы и разности аргументов.			Комбинированный урок.	Математический диктант. Прил.№5	25.2-25.4г 25.5-25.7г		
64.	14.01		Решение тригонометрических уравнений с применением формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух аргументов.		Уметь решать уравнения, используя тригонометрические формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов.	Урок - практикум.	Прил.№5	25.17-25.20г •25.21-25.24		
65.	14.01		Решение тригонометрических неравенств с применением формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух аргументов.		Уметь решать неравенства, используя тригонометрические формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов.	Комбинированный урок.		26.21-26.25г		
66.	18.01		Формулы приведения	Формулы приведения	Уметь применять формулы приведения	Урок ознакомления с новым материалом	математический диктант	26.1-26.4г 26.8-26.10г		
67.	19.01		Решение тригонометрических уравнений с применением формул приведения	Простейшие тригонометрические уравнения	Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения.	Комбинированный урок	самостоятельная работа	26.21-26.27г •26.33-26.37г		
68.	21.01		Контрольная работа по теме: «Тригонометрические функции сложения аргументов»			Урок проверки знаний и умений учащихся.	Контрольная работа.			
69.	21.01		Анализ контрольной работы. Формулы двойного аргумента.	Синус и косинус двойного угла.	Уметь использовать тригонометрические формулы двойного аргумента при преобразовании выражений.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№6	27.1-27.7г 27.9г 27.10г		
70.	25.01		Решение уравнений с применением формул двойного аргумента.		Уметь решать уравнения, используя тригонометрические формулы двойного угла.	Комбинированный урок.	Прил.№6	27.46-27.50г		

71.	26.01		Формула понижения степени.	Формулы половинного угла.	Уметь использовать тригонометрические формулы понижения степени при преобразовании выражений.	Урок ознакомления с новым материалом.	Самостоятельная работа 10' Прил.№6	27.54-27.56г	
72.	28.01		Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	Уметь преобразовывать тригонометрические выражения, используя формулу преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.	Урок ознакомления с новым материалом КСО.	Самостоятельная работа 10' Прил.№6	28.1-28.9г	
73.	28.01		Решение тригонометрических уравнений с помощью преобразования сумм тригонометрических функций в произведение.		Уметь решать тригонометрические уравнения с преобразованием сумм тригонометрических функций в произведение.	Урок-практикум КСО	Прил.№6 Взаимообмен заданиями.	28.26-28.32г ▪28.38	
74.	01.02		Решение тригонометрических неравенств с помощью преобразования сумм тригонометрических функций в произведение.	Тригонометрические неравенства	Уметь решать простейшие тригонометрические неравенства	Урок-практикум	Взаимообмен заданиями	29.25вг ▪29.296 ▪29.336	
75.	02.02		Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	Преобразование тригонометрических функций в сумму.	Уметь преобразовывать тригонометрические выражения, используя формулу преобразования тригонометрических функций в сумму.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№6	29.1-29.6г	
76.	04.02		Решение тригонометрических уравнений с применением формул преобразования тригонометрических функций в сумму.		Уметь решать тригонометрические уравнения с применением формул преобразования тригонометрических функций в сумму.	Урок-практикум	Прил.№6	29.20-29.23г ▪29.266	
77.	04.02		Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $\sin(x+t)$		Уметь преобразовывать тригонометрические выражения.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№6	30.1-30.7г 30.15-30.18г ▪30.21г	
78.	08.02		Методы решения тригонометрических уравнений. Решение уравнений с помощью подстановки.	Тригонометрические уравнения.	Уметь решать тригонометрические уравнения с помощью подстановки.	Урок ознакомления с новым материалом КСО	Прил.№6	31.1-31.6г ▪31.9	
79.	09.02		Решение тригонометрических уравнений, сведя его к однородному уравнению второй степени относительно половинного	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.		Комбинированный урок	Самостоятельная работа 10' Прил.№6	31.7-31.8г 31.12-31.15г ▪31.10 ▪31.16	

			аргумента.						
80.	11.02		Решение задач по теме «Преобразование тригонометрических выражений»			Урок - соревнование		31.39-31.43	
81.	11.02		Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»			Урок контроля знаний и умений учащихся.	Контрольная работа или тест.		
Глава 6 Комплексные числа 9 ч									
82.	15.02		Анализ контрольной работы	Комплексные числа.	Зная свойства комплексных чисел, уметь выполнять действия с комплексными числами.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№8	32.5-32.9г 32.11 32.13г	
83.	16.02		Арифметические операции над комплексными числами.	Арифметические действия над комплексными числами		Комбинированный урок.	Прил.№8 Взаимоконтроль	32.19-32.21г. 32.24-32.25	
84.	18.02		Комплексные числа и координатная плоскость.	Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	Уметь пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№8 Тест 10'	33.1-33.3г 33.13-33.15г	
85.	18.02		Тригонометрическая форма записи числа.	Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа.	Уметь пользоваться тригонометрической формой записи комплексного числа.	Урок ознакомления с новым материалом, смешанный урок.	Прил.№8	34.1-34.6г 34.21-34.25г	
86.	22.02		Комплексные числа и квадратные уравнения	Извлечение квадратного корня из комплексного числа Z .	Уметь находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами	Комбинированный урок	Прил.№8 Тест 10'	35.4-35.11г 35.13-35.16г	
87.	25.02		Возведение комплексного числа в степень.	Возведение в натуральную степень (формула Муавра).	Уметь возводить комплексное число в степень.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№8	36.1-36.2г 36.7-36.12г	
88.	25.02		Извлечение кубического корня из комплексного числа.	Извлечение кубического корня из комплексного числа.	Уметь извлекать кубический корень из комплексного числа.	Комбинированный урок.	Прил.№8 математический диктант 10'	36.20-36.22г •36.23- •36.24б	
89.	01.03		Решение задач по теме «Комплексные числа»			Урок обобщения и систематизации знаний.		36.13-36.19г	
90.	02.03		Контрольная работа по теме «Комплексные числа»			Урок проверки знаний и умений учащихся.	Контрольная работа		
Глава 7 Производная 28 ч									
91.	04.03		Определение числовой последовательности и способы её задания	Числовые последовательности.	Уметь определять последовательности, вычислять ее члены, строить графики последовательностей.	Комбинированный урок	Прил.№9 взаимоконтроль.	37.4-37.7г 37.16 37.41 37.42г	

92.	04.03		Свойства числовых последовательностей	Свойства числовых последовательностей.	Зная свойства последовательностей, уметь исследовать последовательности.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№9	37.51г 37.56г •37.52	
93.	09.03		Определение предела последовательности. Теоремы о пределах последовательностей.	Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Теоремы о пределах последовательностей.		Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№9	38.5 38.7 38.13-38.19г	
94.	11.03		Сумма бесконечной геометрической прогрессии.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	Уметь находить элементы бесконечно убывающей прогрессии и ее сумму.	Урок ознакомления с новым материалом.	Самостоятельная работа 10' Прил.№9	38.22-38.31г	
95.	11.03		Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке.	Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности.	Уметь вычислять пределы функций на бесконечности и в точке.	Урок ознакомления с новым материалом.	Взаимоконтроль Прил.№9	39.5-39.7г 39.11-39.17г	
96.	15.03		Приращение аргумента. Приращение функции.		Уметь находить приращение функции.	Комбинированный урок.	Прил.№9	40.13-40.16г	
97.	16.03		Задачи, приводящие к понятию производной.	Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.	Знать физический и геометрический смысл производной.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№9	40.1-40.4г	
98.	18.03		Алгоритм нахождения производной.		Уметь находить производную функции через приращение функции и приращение аргумента.	Урок закрепления знаний и умений учащихся.	Прил.№9	41.1-41.10г	
99.	18.03		Формулы дифференцирования	Производные основных элементарных функций.	Уметь вычислять производные элементарных функций.	Комбинированный урок	Прил.№9	41.12-41.17г	
100.	22.03		Правила дифференцирования.	Производные суммы, разности, произведения и частного.	Уметь вычислять производные, применяя правила и формулы дифференцирования.	Комбинированный урок	Прил.№9	41.18-41.28г	
101.	23.03		Понятие и вычисление производной n-го порядка.	Вторая производная.	Уметь вычислять производные n-го порядка.	Комбинированный урок	Прил.№9 Самост. работа 20'	41.63-41.66г	
102.	01.04		Дифференцирование сложной функции.	Производная сложной функции.	Уметь вычислять производную сложной функции.	Урок ознакомления с новым материалом.	Прил.№9	42.1-42.7г	
103.	01.04		Дифференцирование обратной функции	Производные обратных функций.	Уметь вычислять производные сложных функций.	Комбинированный урок.	Прил.№9	42.20-42.33г •42.38	
104.	05.04		Уравнение касательной к графику функции.	Уравнение касательной к графику функции.	Уметь решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции.	Урок ознакомления с новым материалом.	Самостоятельная работа 20' Прил.№9	43.3-43.6г 43.22-43.28г	

105.	06.04		Решение задач с параметром и модулем с использованием уравнения касательной к графику функции.			Урок применения знаний и умений	Прил.№9	43.50-43.55г	
106.	08.04		Решение задач по теме «Правила и формулы отыскания производных»			Урок обобщения и систематизации знаний.		43.56-43.66г	
107.	08.04		Контрольная работа №8 «Правила и формулы отыскания производных».			Урок контроля знаний и умений учащихся.	Контрольная работа 40'		
108.	12.04		Анализ контрольной работы. Исследование функции на монотонность.	Применение производной к исследованию функций и построение графиков.	Исследовать функции и строить их графики с помощью производной.	Урок изучения нового материала.	Прил.№9	44.10-44.20г	
109.	13.04		Отыскание точек экстремума.			Урок изучения нового материала.	Прил.№9	44.63-44.68г	
110.	15.04		Применение производной для доказательства тождеств и неравенств.		Уметь доказывать неравенства и тождества, используя теорему об условии постоянства функции.	Комбинированный урок.	Прил.№9	44.72-44.76г	
111.	15.04		Построение графиков функций.	Асимптоты.	Уметь строить графики функций.	Урок применения знаний и умений.	Прил.№9	45.1-45.7г 45.8-45.10б	
112.	19.04		Исследование функции и построение графика функции.			Урок применения знаний и умений учащихся.	Прил.№9 Самост. работа 15'		
113.	20.04		Связь между графиком функции и графиком производной данной функции.		Уметь исследовать функцию по графику производной данной функции.	Урок применения знаний и умений учащихся.	Прил.№9 Тест		
114.	22.04		Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке.	Использование производной при нахождении наибольших и наименьших значений функции.	Уметь находить наибольшее и наименьшее значение функции, используя производную функцию.	Урок изучения нового материала.	Прил.№9	46.1-46.4г 46.10-46.15г	
115.	22.04		Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.	Использование производной при нахождении наибольших и наименьших значений.	Уметь решать задачи на отыскание наибольших и наименьших значений.	Комбинированный урок.	Прил.№9 Самостоятельная работа 10'	46.41-46.45б	
116.	26.04		Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений.			Урок обобщения и систематизации знаний		46.53-46.56	
117.	27.04		Контрольная работа №9 «Применение производной к исследованию функции»			Урок контроля знаний и умений учащихся.	Контрольная работа №9		
118.	29.04								

Глава 8 Комбинаторика и вероятность 7 ч

119.	03.05		Анализ контрольной работы. Правило умножения. Комбинаторные задачи.	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.	Уметь решать простейшие комбинаторные задачи.	Урок систематизации знаний.	Прил. №10	47.1-47.8г	
120.	03.05		Перестановка и факториалы.	Решение комбинаторных задач.		Урок систематизации знаний.	Прил.№10	47.11-47.15г	
121.	04.05		Выбор нескольких элементов. Формула Бинома-Ньютона.	Формула Бинома-Ньютона	Уметь вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле.	Урок изучения нового материала.	Прил.№10 Взаимоконтроль.	48.1-48.4г	
122.	05.05		Биномиальные коэффициенты. Треугольник Паскаля.	Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	Уметь решать комбинаторные задачи с использованием треугольника Паскаля.	Урок изучения нового материала.	Взаимоконтроль. Прил.№10	48.10-48.13г	
123.	06.05		Случайные события.	Элементарные и сложные события.	Уметь вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.	Урок изучения нового материала.	Тест 10' Прил.№10	49.1-49.6г	
124.	06.05		Вероятность суммы несовместных событий.			Урок изучения нового материала.		•49.7 49.8 49.17-49.20г	
125.	10.05		Вероятность противоположного события.			Урок закрепления знаний и умений учащегося.	Прил.№10 Самост. работа 30'	49.25-49.28г •49.30	
Повторение 11 ч									
126.	10.05		Свойства тригонометрических функций.	Свойства тригонометрических функций.		Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		19.5 г 19.6 г	
127.	11.05		Преобразование графиков функций	Преобразование графиков функций.		Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		20.22-20.26г •20.276	
128.	12.05		Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной.	Решение тригонометрических уравнений.		Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		22.38-22.40г	
129.	13.05		Решение однородных тригонометрических уравнений.			Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		•22.576 •22.586 •22.61г •22.626	
130.	13.05		Преобразование тригонометрических выражений.	Преобразование тригонометрических выражений.		Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		•28.38 •29.29 •29.33	
131.	16.05		Решение тригонометрических уравнений с применением преобразования выражения.	Решение тригонометрических уравнений.		Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		•30.19-30.21г	

132.	17.05		Отбор корней тригонометрических уравнений.			Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		▪31.29 ▪31.47	
133.	17.05		Вычисление производных.	Вычисление производных.		Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		42.24-42.29 ▪42.34	
134.	18.05		Уравнение касательной к графику функции.	Уравнение касательной к графику функции.		Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		▪43.27 ▪43.56 ▪43.66	
135.	19.05		Применение производной для исследования функции.	Применение производной для исследования функции.		Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.		▪44.71-44.76г	
136.	20.05		Решение задач по всему курсу «Алгебра и начала анализа» - 10			Урок обобщения и систематизации знаний учащихся.			

ПРИЛОЖЕНИЯ

к рабочей программе «Алгебра и начала анализа – 10 класс»

(углубленный уровень) авторы учебника Мордкович А.Г., Семенов П.В.

Приложение №1

Вид контроля. Измерители.

I. К уроку №1

Упростите выражение:

$$а). \left(a + \frac{5-a^2}{1+a}\right) : \frac{a+5}{a^2+2a+1}; \quad б). \frac{x+y}{y} \left(\frac{x}{y} - \frac{x}{x+y}\right);$$

$$в). \frac{1-2m}{m-1} + \frac{m+1}{m} : \frac{m^2-1}{m}; \quad г). \left(k + \frac{3k}{k-3}\right) : \frac{k^2}{k^2-9}$$

II. К уроку №2.

Определите область определения функций, перечислите их свойства и постройте графики функций.

$$y = 2x - 3; \quad y = 4 - x; \quad y = -3x;$$

$$y = x^2 - 4x; \quad y = 2x^2; \quad y = -x^2 + 4;$$

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

III. К уроку №3

Решите неравенство:

$$а). 3 + x \geq 2;$$

$$б). 6 - 5 \cdot 1;$$

$$в). \frac{x}{4} \leq 2;$$

$$г). 3(1-x) \cdot 2(1-2x);$$

$$д). x^2 \leq 9;$$

$$е). x^2 - 4 \geq 0;$$

$$ж). x^2 + 3x \geq 0;$$

$$з). x^2 - 3x - 4 \leq 0;$$

$$и). x^2 - 5x + 4 \cdot 0$$

Решите систему неравенств:

$$а). \begin{cases} 3x \cdot 6 \\ 9 + 4x \cdot 1 \end{cases};$$

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

$$в). \begin{cases} 3(2 - x) \cdot 0 \\ 5x + 2 \cdot 4x \end{cases}$$

Приложение №2

К урокам 7,8

Обозначить на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу

$$2\pi; \quad \frac{\pi}{3}; \quad \frac{5\pi}{6}; \quad \frac{\pi}{4}; \quad -\frac{\pi}{2}$$

Найти декартовы координаты точек

$$\pi; \quad \frac{\pi}{3}; \quad \frac{5\pi}{6}; \quad -\frac{\pi}{4}$$

К урокам 9,10,11.

Вычислите $\sin t$, $\cos t$, $\operatorname{tg} t$ и $\operatorname{ctg} t$, если

$$а). t = \frac{\pi}{4}; \quad б). t = -\frac{\pi}{6}$$

Определите знак числа

$$\cos 6; \quad \sin \frac{5\pi}{9}; \quad \operatorname{tg} 2; \quad \sin 153^\circ; \quad \cos 215^\circ; \quad \operatorname{tg} \frac{6\pi}{7}$$

К уроку №12

1). Известно, что $\sin t = -\frac{15}{17}$; $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$

Вычислите $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$.

2). Найдите значения выражения

$$а). \sin - \left(\frac{\pi}{6} \right) + \cos - \left(\frac{\pi}{3} \right)$$

$$б). \operatorname{tg} 225^\circ + \operatorname{ctg} (-45^\circ)$$

$$в). \sin^2 315^\circ + \cos (-90^\circ)$$

$$г). \operatorname{tg} \frac{5\pi}{6} \cdot \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{3}$$

$$д). \sin \left(-\frac{\pi}{2} \right) \cdot \cos^2 \frac{\pi}{4} \cdot \operatorname{tg} \left(-\frac{3\pi}{4} \right)$$

3). Докажите тождество

$$а). (\sin t + \cos t)^2 + (\sin t - \cos t)^2 = 2$$

$$б). (\sin^2 t + \operatorname{tg}^2 t \cdot \sin^2 t) = \operatorname{tg}^2 t$$

К уроку №13

1). Найдите радианную меру угла, равного:

$$а). 10^\circ, б). 18^\circ, в). 120^\circ, г). 270^\circ, д). 225^\circ$$

2). Переведите из радианной меры в градусную

$$а). \frac{3\pi}{4}; \quad б). \frac{11\pi}{3}; \quad в). \frac{5\pi}{8}; \quad г). \frac{11\pi}{12}$$

Приложение №3

К уроку №15.

Вычислите при помощи формул приведения

$$\frac{\sin 600^\circ + \operatorname{tg} 480^\circ \cdot \frac{21\pi}{4}}{\cos \frac{11\pi}{3} \cdot \operatorname{ctg} \left(-\frac{21\pi}{4} \right)}$$

Упростите выражение

$$а). \frac{\sin \left(\frac{\pi - t}{2} \right)}{2 \cos \left(\frac{\pi}{2} + t \right)}$$

$$б). \frac{2 \cos \left(\frac{3\pi}{2} + t \right)}{\sin(\pi + t)}$$

К уроку №16.

Решите уравнение

$$2 \cos(2\pi + t) + \sin \left(\frac{\pi}{2} + t \right) = 3$$

$$\sin^2(\pi + t) + \cos^2(2\pi - t) = 0$$

К урокам №17,18.

Построить графики функций

$$y = \sin x; \quad y = \cos x; \quad y = \sin x + 1; \quad y = \cos x - 2$$

Принадлежит ли графику функции $y = \cos x$ точка с координатами $\left(\frac{\pi}{3}; \frac{1}{2} \right)$?

К уроку №19.

Решите графически уравнение

$$\sin x = x + \pi; \quad \sin x = x^2 + 1; \quad \cos x = \sqrt{x - \frac{\pi}{2}}$$

$$\sin x = \cos x; \quad \cos x = |x| + 1;$$

К уроку №20.

Докажите, что данное число π является периодом заданной функции

а). $y = \sin 2x$ $T = \pi$

б). $y = \cos \frac{3x}{4}$ $T = \frac{8\pi}{3}$

Построить график периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 4$, если известно, что $f(x) = \frac{x^2}{2}$ на отрезке $[-2; 2]$.

К урокам №21-24.

Построить графики функций

а). $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 2$

$y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 1$

б). $y = 3\sin\left(x + \frac{3\pi}{4}\right)$

$y = -0,5\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

в). $y = -2,5\sin x - 0,5$

г). $y = \cos \frac{x}{3}, \quad y = -\sin 3x$

$y = 2\cos 2x, \quad y = \sin \frac{2x}{3}$

д). $y = 2\cos 0,5\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

$y = 0,5\sin 2\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$

К уроку №25.

Постройте график функции

$y = \operatorname{tg} 2x - 3$
 $y = \operatorname{ctg} \left(x - \frac{\pi}{4}\right)$

Решите графически уравнение

$\operatorname{tg} x = 1,$

$\operatorname{ctg} x = -1$

К урокам №26-28.

а). Вычислить:

$\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}; \arcsin 1; \arccos \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right); \operatorname{arctg} 1; \operatorname{arcctg}(-1)$

б). Найти область определения функций

$y = \arcsin x, \quad y = \arcsin(5 - 2x),$

$y = \arccos(x - 1), \quad y = \arccos 2x,$

$y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x}, \quad y = \operatorname{arg} \operatorname{tg} \frac{1}{x}$

в). Найти область значений функций

$y = 2 \arcsin x, \quad y = \pi - 2 \arcsin 2x,$

$y = -\frac{1}{2} \arccos x, \quad y = \pi - 2 \operatorname{arctg} x$

г). Построить графики функций

$y = \arccos(-x)$

$y = \arccos(x + 2) + \frac{\pi}{3}$

$y = 2 \arcsin x$

$y = \operatorname{arcctg}(x + 2) - \frac{\pi}{2}$

$y = \operatorname{arctg} 3x$

д). Вычислите

$$\cos(\arcsin(-\frac{5}{13}))$$

$$\sin(\arctg\frac{3}{4})$$

$$\operatorname{tg}(\arcsin 0,6)$$

$$\operatorname{ctg}(\arccos\frac{4}{5})$$

К уроку №29.

Исследуйте на четность функции

$$a). y = \frac{\operatorname{arg} \operatorname{tg} x}{x^4}$$

$$б). y = \arcsin x + \operatorname{arctg} x$$

$$в). 2\operatorname{arctg} x + x^5 - 9\arcsin 2x$$

Приложение №4

К уроку №33

Решите уравнение

$$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \cos x = \frac{1}{2}$$

$$\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}; \quad \operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$$

Решите неравенство

$$\cos x \cdot \frac{1}{2}; \quad \sin x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \operatorname{tg} x \cdot 1; \quad \operatorname{ctg} x \leq \frac{1}{7}$$

К урокам №34-36

Знать формулы для решения тригонометрических уравнений по формулам.

$$\cos x = a, \quad x = \pm \arccos a + 2\pi n \quad (\text{при } |a| \leq 1)$$

$$\sin x = a, \quad x = (-1)^n \arcsin a + \pi n \quad (\text{при } |a| \leq 1)$$

$$\operatorname{tg} x = a, \quad x = \operatorname{arctg} a + \pi n,$$

$$\operatorname{ctg} x = a, \quad x = \operatorname{arctg} a + \pi n, \quad (\text{всюду } n \in \mathbb{Z})$$

Знать соотношения для арккосинуса, арксинуса, арктангенса и арккотангенса.

Решите уравнения:

$$\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = -1$$

$$2 \cos\left(x - \frac{2\pi}{6}\right) = \sqrt{3}; \quad \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = 1$$

$$\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}\right) \sqrt{3}; \quad \left(\frac{\pi}{2}\right)$$

К уроку №37

Решите неравенства

$$4 \sin^2 t \cdot 1$$

$$3 \cos^2 t \cdot \cos t$$

$$\sin 2x, \quad \frac{1}{2}$$

$$\sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right), \quad \frac{1}{2}$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right), \quad \frac{2^3}{\sqrt{2}}$$

$$\left(\frac{\pi}{4}\right), \quad \frac{2^3}{2}$$

$$\left(\frac{\pi}{4}\right), \quad \frac{2^3}{2}$$

К уроку №38

Решить уравнения

$$a). 3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0$$

$$6\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

$$2tg^2 x + 3tgx - 2 = 0$$

$$4\cos^2\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - 3 = 0$$

$$tg^3 x + tg^2 x - 3tgx = 3$$

$$tgx \cdot \sin 2x = 0$$

$$б). \sin x = \frac{3}{4} \cos x$$

$$\sin x + \sqrt{3} \cos x = 0$$

$$в). \sin^2 x + 2\sin x \cos x = 0$$

$$\sqrt{3} \cos^2 x = \sin x \cos x$$

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

$$\sin^2 \frac{x}{2} - 3 = \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$$

К урокам №43-45

1. Найдите значения выражения

$$a). \sin 81^\circ \cos 21^\circ - \cos 81^\circ \sin 21^\circ$$

$$б). \cos \frac{5\pi}{8} \cdot \cos \frac{\pi}{8} - \sin \frac{5\pi}{8} \sin \frac{\pi}{8}$$

2. Упростите выражения

$$a). \cos x \cos y - \cos(x - y)$$

$$б). \sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha$$

3. Докажите тождество

$$\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \sin \beta$$

К урокам №46-48

1. Решить уравнение

$$a). \sin 5x \cdot \cos x - \cos 5x \cdot \sin x = 0$$

$$б). tgx + tg3x = 1 - tgx \cdot tg3x$$

2. Решить неравенство

$$\sin x \cos 3x + \cos x \sin 3x > \frac{1}{2}$$

Приложение №5

Приложение №6

К урокам №50-51

1. Упростите выражение

$$a). \frac{\cos 2t}{\cos t + \sin t} - \cos t$$

$$б). \frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$$

2. Известно, что $\sin t = \frac{5}{13}$, $\frac{\pi}{2} < t < \pi$

Найти $\sin 2t$, $\cos 2t$, $tg 2t$, $ctg 2t$

Решите уравнение

$$a). \sin 2x - 2 \cos x = 0$$

$$б). \sin x \cos x = \frac{1}{4}$$

К урокам №52-54

1. Докажите тождество

$$a). \sin^2 2t = \frac{1 - \cos 4t}{2}$$

$$б). \frac{\sin 2t}{1 + \cos 2t} \cdot \frac{\cos t}{1 + \cos t} = \operatorname{tg} \frac{t}{2}$$

2. Решите уравнение

$$a). 1 - \cos x = 2 \sin \frac{x}{2}$$

$$б). \sin^2 2x = 1$$

$$\cos^2 4x = \frac{1}{2}$$

3. Решите неравенство

$$4 \sin^2 3x \cdot 3$$

$$4 \cos^2 \frac{x}{4} > 1$$

К урокам №55-56

1. Представьте в виде произведения

$$a). \sin 40^\circ + \sin 16^\circ$$

$$б). \sin \frac{\pi}{5} - \sin \frac{\pi}{10}$$

$$в). \cos 46^\circ - \cos 74^\circ$$

$$г). \operatorname{tg} 20^\circ + \operatorname{tg} 40^\circ$$

2. Решите уравнение

$$a). \cos x + \cos 3x = 0$$

$$б). \sin 3x = \sin 17x$$

К урокам №57-58

Преобразуйте произведение в сумму

$$a). \sin 23^\circ \cdot \sin 32^\circ$$

$$б). \cos \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$$

Решите уравнение

$$2 \sin x \cos 3x + \sin 4x = 0$$

К урокам №59-63

1. Преобразовать выражение к виду $C \sin(x+t)$ или $C \cos(x+t)$

$$a). \sqrt{3} \sin x + \cos x$$

$$б). 3 \sin x + 4 \cos x$$

2. Решите уравнение

$$\sqrt{3} \cos x - \sin x = -\sqrt{3}$$

$$\sin x - \cos x = 1$$

$$\cos 2x + \sqrt{3} \sin 2x = \sqrt{2}$$

Приложение №7.

К уроку №65

1). Докажите, что сумма четных чисел есть четное число.

2). Число $14a + 11b$ не делится на 5, докажите, что $9a + b$ не делится на 5.

3). Найти последнюю цифру числа 2^{1047} , 3^{1641}

К уроку №66

1). Найти НОД и НОК чисел 154 и 210.

- 2). Найти все простые числа p и q такие, что $5p + 17q = 140$
- 3). Разложите на простые множители число 504
- 4). Сколькими нулями оканчивается число 20^n

К уроку №67

- 1). Найти остаток от деления на 3 числа 1 234 321
- 47 заполните 2). В числе 23 пропуск такой цифрой, чтобы число делилось на 3.

К уроку №68

- 1). Сколько целых чисел заключено между числами $\frac{1111}{37}$ и $\frac{11512}{361}$?
- 2). Запишите обыкновенную дробь в виде бесконечной десятичной периодической дроби $\frac{2}{3}$
- 3). Запишите число в виде обыкновенной несократимой дроби 12,0 (006).

К уроку №69

- 1). Докажите иррациональность $\sqrt{2}$
- 2). Какое из данных чисел является:
2, (2345), $\sqrt{0,(4)}$, $1 + \sqrt{12} - 2\sqrt{3}$?
- 3). Найти хотя бы одно иррациональное число, расположенное на отрезке $[0;1]$.

К уроку №70

- 1). Определите промежутки знакопостоянства функции $y = \frac{(4x - 7)^2}{(19x - 43)^3 (17x - 39)}$
- 2). Расположите на числовой прямой числа a, b, o , если
а). $\begin{cases} \frac{av \cdot 0}{a + v \cdot 0} \\ \frac{av \cdot 0}{a + v \cdot 0} \end{cases}$ б). $\frac{av \cdot 0}{a + v \cdot 0}$
- 3). Решите уравнения
 $[x]=1$, $[x]=-11$

К урокам №71,72

- 1). Решить уравнение
 $|x+4|=5$, $|x-4|=|5x|$,
 $|x-14|=8+2x$
- 2). Решить неравенство
 $|x+4| < 2x$
- 3). Найти модуль числа $|1 - \sqrt{2}|$
- 4). Построить график функции
 $y = |x - 5|$, $y = |x + 3| + |1 - x|$

К урокам №75-76

Докажите, что при любом натуральном значении n выполняется равенство

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ №8.

К урокам №77,78

- 1). Вычислить:
 $i(1+i)$, $(1-2i)(1+i)$, $(1+i)^2$, $\frac{1}{i}$, $\frac{1-i}{i}$

2). Решить уравнение

$$\begin{array}{ll}
 \text{а). } iz = 1 & \text{в). } iz = (1 - i) \\
 \text{б). } (1 + i)z = 1 & \text{г). } (1 + i)z = (1 - i)
 \end{array}$$

К уроку №79

- Отметьте на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам $z_1 = -5 - 4i$, $z_2 = 1 + 8i$.
- Изобразите на координатной плоскости множество всех комплексных чисел Z , удовлетворяющих заданному условию:
 - действительная часть равна -2
 - мнимая часть равна 3 или 4
 - $\operatorname{Re} z = \operatorname{Im} z$
 - $\operatorname{Re} z = (\operatorname{Im} z)^2$
- Решите уравнение
 - $z \operatorname{Re} z = 1$
 - $z \operatorname{Re} z = \bar{z} \operatorname{Im} \bar{z}$

К уроку №80

- Найти модуль комплексного числа $6 - 8i$, $i(2+i)$
- Изобразите на комплексной плоскости множество всех чисел Z , удовлетворяющих заданному условию
 - $|z| = 3$
 - $|z + 2i| = 2$
- Число Z задано в тригонометрической форме. Укажите его стандартную тригонометрическую форму

$$z = \cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4}$$
- Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме
 - $4 + 4i$
 - $4 - 4\sqrt{3}i$
 - $3 - 4i$

К уроку №81

- Решить уравнение

$$z^2 - 2z + 2 = 0$$
- Вычислить $\sqrt{18 + 8i}$
- Изобразить на комплексной плоскости число Z и множество \sqrt{z} , если $|z| = 1$, $\operatorname{arc}(z) = \frac{\pi}{2}$

К урокам №82,83

- Вычислить
 - $(\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)^8$
 - $(1 + i)^4$
 - $(1 + \sqrt{3}i)^{-3}$
 - $\sqrt[3]{64}$, $\sqrt[3]{125i}$

ПРИЛОЖЕНИЕ №9.

К урокам №86,87

- Числовая последовательность (y_n) задана формулой $y_n = \frac{n+3}{2n-1}$
 - Вычислите первые четыре члена данной последовательности.
 - Является ли членом последовательности число $\frac{2}{3}$?
- Составьте формулу n -ого члена последовательности $2, 5, 10, 17, 26, \dots$

3. Постройте график последовательности

$$y_n = -(n-2)^2 + 4$$

К уроку №88

1. Составьте уравнение горизонтальной асимптоты графика последовательности

$$y_n = 4 + \frac{1}{n} - \frac{2}{n^2}$$

2. Вычислите

a). $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2^n}\right)$

б). $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n + 4}{3n + 1}$
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^2 - 3}{(n + 2)^2}$

К уроку №89

1. Найдите сумму геометрической прогрессии 9, 3, 1, ...
2. Сумма геометрической прогрессии (b_n) равна 123, первый член прогрессии равен 41. Найдите знаменатель прогрессии.
3. Найти сумму геометрической прогрессии (b_n), если $b_n = \frac{20}{3^{n-1}}$

К уроку №90

Вычислите

a). $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 4x + 7)$

в). $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{x + 6}$

б). $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5}}{x}$

г). $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{2t}$

К уроку №91

Для функции $y=5x+1$ найдите:

- а). приращение функции Δy при переходе от точки x_0 к точке $x_0 + \Delta x$;
- б). отношение приращения функции Δy к приращению аргумента Δx ;
- в). предел отношения приращения функции к приращению аргумента.

К уроку №92

1. Закон движения точки по прямой задается формулой $S(t)=t^2+3$, где t - время (в секундах), $S(t)$ – отклонение точки в момент времени t (в метрах) от начального положения. Найдите мгновенную скорость движения точки в момент времени t , если $t=0,75$ с.
2. Определить значение $f'(x)$ для функции $y=f(x)$ по графику.

К урокам №93-96

1. Найти значение производной функции $y=f(x)$ в точке x_0 , если $f(x)=\sqrt{x}$, $x_0=25$
2. Найти скорость изменения функции $y=-5x+4$
3. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y=f(x)$ в точке с абсциссой x_0 , если $f(x)=\cos x$,
 $x_0 = -\frac{\pi}{6}$
4. Найти производную функции:

$$a).y = x^3 - 2x^2 + x + 2$$

$$б).y = \sqrt{x}(2\sin x + 1)$$

$$в).y = \frac{1}{x^2}$$

$$г).y = \frac{1}{\cos x}$$

$$д).y = \frac{3x^2 - 2}{x^3}$$

$$е).y = \operatorname{tg}x + \frac{1}{x}$$

5. Найдите тангенс угла φ между касательной к графику функции $y=0,25\operatorname{tg}x$ в точке с абсциссой $x_0 = -\frac{\pi}{6}$ и

положительным направлением оси O_x . Определите, острым или тупым является угол φ .

К урокам №97-98

Найти производную функции

$$a).y = (8x - 15)^5$$

$$б).y = \sqrt{3 - 2x}$$

$$в).y = \sin\left(4x + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$г).y = \frac{1}{1 - 3x}$$

$$д).y = \arcsin 3x$$

$$е).y = \operatorname{arctg}x^2$$

$$ё).y = \operatorname{arcctg} \sqrt{x}$$

$$ж).y = (\arccos x)^3$$

К урокам №99-100

1. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y=f(x)$ в точке с абсциссой $x=a$, если $f(x) = -\frac{2}{3x-4}$, $a=1$
2. Найти абсциссы точек графика функции $y = x - \sqrt{x} + 9$, в которых угловой коэффициент касательной равен -1
3. Составьте уравнение касательной к графику функции $y=x^3-2x^2+3x+4$ в точке с абсциссой $x=2$

К урокам №103-108

1. Найти точки экстремума функции и определить их характер

$$a).y = x^3 + 3x^2 + 4$$

$$б).y = \frac{x^2}{1-x}$$

2. Исследуйте и постройте график функции

$$a).y = -x^3 - 3x^2 + 4$$

$$б).y = x^4 - 8x^2 + 7$$

$$в).y = (x-1)^3(x+3)$$

$$г).y = \frac{12x}{x^2+1}$$

9

+

x

2

К урокам №109-111

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции:

$$a). y = (12 - x)\sqrt{x} \quad \text{на отрезке } [1;9]$$

$$б). y = \sin 2x \quad \text{на отрезке } \left[\frac{\pi}{12}; \frac{\pi}{2} \right]$$

2. Число 16 представлено в виде произведения двух положительных множителей так, что сумма их квадратов имеет наименьшее значение. Найти эти множители.

ПРИЛОЖЕНИЕ №10.

К урокам №114,115

1. Двузначное число составляют из цифр 0, 1, 3, 4, 5, 6, 9 (повторения цифр допустимы).

а). Сколько всего можно составить чисел?

б). Сколько всего можно составить чисел больших 50?

в). Сколько всего можно составить нечетных чисел?

г). Сколько всего можно составить нечетных чисел, меньших 55?

2. Вычислите

$$a). \frac{7!+8!}{5!+6!}$$

$$б). \frac{1}{4!} + \frac{10}{5!} + \frac{630}{6!}$$

3. Сколькими нулями оканчивается число $10!$, $15!$

К уроку №116

1. Встретились несколько человек и стали здороваться друг с другом. Рукопожатий было от 60 до 70. Сколько человек встретилось, если известно, что:

а). каждый здоровался с каждым;

б). только один человек не здоровался ни с кем;

в). только двое не поздоровались между собой;

г). четверо поздоровались только между собой и остальные поздоровались только между собой.

2. Вычислите

$$a). C_{17}^2; C_{100}^2;$$

$$б). A_{10}^3; A_8^5;$$

$$в). C_{27}^2 - C_{26}^2;$$

$$г). \frac{A_8^6}{A_{10}^2}$$

3. Решите уравнение

$$a). C^3 = 2C^2$$

$$б). A^x = 18A^4$$

$$в). C_x^3 = A_x^2$$

К уроку №117

Выпишите треугольник Паскаля до седьмой строки включительно.

Найдите сумму всех чисел в третьей строке треугольника Паскаля.

К урокам №118-120

1. Случайным образом выбирают двузначное натуральное число. Найдите вероятность того, что оно:

а). делится на 5,

б). не делится на 29.

2. В темном ящике 8 белых и 7 черных шаров. Вы случайно вытаскиваете одновременно 4 шара. Найдите

вероятность того, что
а). все шары белые;

- б). имеется, как минимум, три белых шара;
- в). имеется, как минимум, два черных шара;
- г). есть хотя бы один белый шар.