

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОУДП.04**

Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

по специальности среднего профессионального образования

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)

Квалификация: техник

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск, 2023

Организация-разработчик: ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства»

Разработчик: Котлярова Анастасия Сергеевна, преподаватель первой квалификационной категории

Рассмотрена и одобрена на заседании

ДЦК

Протокол № 10 от 1.06. 2023 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к практическим занятиям разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)**, рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины **Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия** для студентов очной формы обучения. Рабочий учебный план, предусматривает изучение курса в течение 2 семестров.

Программа предусматривает 140 часов общего объема времени на этот вид работы, а также распределение времени на выполнение заданий в зависимости от их сложности и объема.

Программа практических занятий предполагает практическое осмысление и освоение следующих разделов:

- Повторение школьного курса математики.
- Функции и графики.
- Основы тригонометрии.
- Корни, степени и логарифмы.
- Прямые и плоскости в пространстве.
- Многогранники.
- Координаты и векторы.
- Начала математического анализа.
- Интеграл и его применение.
- Круглые тела.
- Объемы многогранников и круглых тел.

Выполнение студентами практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности, точности и творческой инициативы.

В результате выполнения практических занятий обучающийся должен:

уметь:

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- находить производные элементарных функций; решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения, на вычисление углового коэффициента, касательной и скорости прямолинейного движения;

- находить первообразные элементарных функций, вычислять интегралы, находить площади фигур, ограниченных линиями, решать задачи прикладного характера;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным или квадратным, а также аналогичные неравенства и системы уравнений; использовать графический метод решения уравнений и неравенств; изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; находить объемы тел.

знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления.

Представленные в методических указаниях задания формируют следующие общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных

профессиональных знаний (для юношей).

Практические занятия - один из видов практического обучения, имеющий целью закрепление теоретических знаний и формирование практических умений и навыков. Практическая работа по математике заключается в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на усвоение основ учебной дисциплины, приобретение практических навыков решения примеров и задач.

Методические указания к выполнению практических работ содержат:

- тему;
- цель работы;
- необходимые знания для выполнения задания;
- задание для практической работы;
- контрольные вопросы

Критерии оценки практических занятий:

Отметка "5" ставится при условии, если:

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

Отметка "4" ставится при условии, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна существенная ошибка или две-три несущественных ошибки

Отметка "3" ставится при условии, если:

- допущены более одной существенной ошибки или более двух-трех несущественных ошибок, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при этом правильно не выполнено менее половины работы

Отметка "2" ставится при условии, если:

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

К категории *существенных ошибок* следует отнести ошибки, связанные с незнанием, непониманием обучающимися основных положений теории и с неправильным применением методов, способов, приемов решения практических заданий, предусмотренных программой

К категории *несущественных ошибок* следует отнести погрешности, связанные с небрежным выполнением записей, рисунков, графиков, чертежей, а также погрешности и недочеты, которые не приводят к искажению смысла задания и его выполнения.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| № п/п | Тематика практических занятий | Количество часов. |
|------------------|---|----------------------|
| 1 семестр | | |
| 1 | Обыкновенные и десятичные дроби. | 2 |
| 2 | Формулы сокращенного умножения. Раскрытие скобок | 2 |
| 3 | Свойства степеней. Виды уравнений и неравенств. | 2 |
| 4 | Решение уравнений. | 2 |
| 5 | Решение неравенств. | 2 |
| 6 | Исследование графика функции. | 2 |
| 7 | Виды функций и их графики. | 2 |
| 8 | Построение графиков некоторых элементарных функций | 2 |
| 9 | Преобразования графиков функций. | 2 |
| 10 | Построение графиков функций с использованием геометрических преобразований. | 2 |
| 11 | Вычисление значений тригонометрических функций на единичной окружности. | 2 |
| 12 | Формулы приведения. | 2 |
| 13 | Понижение градусной меры угла с помощью формул приведения. | 2 |
| 14 | Основные тригонометрические тождества. | 2 |
| 15 | Формулы суммы и разности двух аргументов. | 2 |
| 16 | Решение задач на преобразование тригонометрических выражений. | 2 |
| 17 | Формулы двойного угла. | 2 |
| 18 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. | 2 |
| 19 | Построение графиков простейших тригонометрических функций. | 2 |
| 20 | Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований. | 2 |
| 21 | Уравнения вида $\cos x = a$. | 2 |
| 22 | Уравнения вида $\sin x = a$. | 2 |
| 23 | Решение тригонометрических уравнений. | 2 |
| 24 | Уравнения вида $\operatorname{tg} x = a$. | 2 |
| 25 | Решение простейших тригонометрических уравнений. | 2 |
| 26 | Тригонометрические неравенства вида $(\sin x > (<) a, \cos x > (<) a)$. | 2 |
| 27 | Решение тригонометрических неравенств. | 2 |
| 28 | Тригонометрические неравенства вида $(\operatorname{tg} x > (<) a, \operatorname{ctg} x > (<) a)$ | 2 |
| 29 | Решение тригонометрических неравенств. | 2 |
| 30 | Решение задач с арифметическим корнем. | 2 |
| 31 | Иррациональные уравнения. | 2 |
| 32 | Решение иррациональных уравнений. | 2 |
| 33 | Решение уравнений с иррациональностью. | 2 |
| 2 семестр | | |
| 34 | Решение задач со степенями с рациональным показателем. | 2 |
| 35 | Решение задач со степенями. | 2 |
| 36 | Показательные уравнения | 2 |
| 37 | Решение показательных уравнений. | 2 |
| 38 | Показательные неравенства. | 2 |
| 39 | Решение показательных уравнений и неравенств. | 2 |
| 40 | Свойства логарифмов | 2 |

| | | |
|----|---|------------|
| 41 | Логарифмические уравнения. | 2 |
| 42 | Логарифмические неравенства. | 2 |
| 43 | Решение логарифмических уравнений и неравенств. | 2 |
| 44 | Правила дифференцирования | 2 |
| 45 | Производная степенной функции. | 2 |
| 46 | Производная сложной функции. | 2 |
| 47 | Вычисление производных. | 2 |
| 48 | Производные тригонометрических функций. | 2 |
| 49 | Производные показательной и логарифмической функций | 2 |
| 50 | Применение производной к исследованию функции. | 2 |
| 51 | Исследование функции с помощью производной. | 2 |
| 52 | Правила нахождения первообразных. | 2 |
| 53 | Площадь криволинейной трапеции. | 2 |
| 54 | Вычисление площади криволинейной трапеции. | 2 |
| 55 | Интеграл. Основные правила интегрирования | 2 |
| 56 | Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интеграла | 2 |
| 57 | Решение задач. (Прямые и плоскости в пространстве) | 2 |
| 58 | Задачи на построение сечений | 2 |
| 59 | Решение задач. (перпендикулярность прямой и плоскости) | 2 |
| 60 | Сечение многогранников, ось симметрии. | 2 |
| 61 | Решение задач. | 2 |
| 62 | Действия с векторами. | 2 |
| 63 | Решение простейших задач в координатах. | 2 |
| 64 | Скалярное произведение векторов. | 2 |
| 65 | Решение задач. | 2 |
| 66 | Площадь поверхности тел вращения. | 2 |
| 67 | Площадь поверхности сферы. | 2 |
| 68 | Объемы многогранников. | 2 |
| 69 | Объемы тел вращения. | 2 |
| 70 | Решение задач на многогранники и тела вращения. | 2 |
| | Итого | 140 |

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

[№1 из 4 п.] - Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.: 2017

[№3 из 4 п.] Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник: учебное пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.: 2017

| № ПЗ | Тема | Цель работы | Необходимые знания для выполнения задания | Задания для практической работы |
|------|--|---|--|--|
| 1 | Обыкновенные и десятичные дроби. | Повторить и закрепить умения и навыки работы с обыкновенными и десятичными дробями. | [№1 из 4 п.]Глава 1. Развитие понятия о числе. Занятие 1, 2. Множества чисел: натуральные, целые, рациональные, иррациональные, действительные. Виды обыкновенных дробей. Действия над обыкновенными дробями. Действия над десятичными дробями. Перевод обыкновенных дробей в десятичные и наоборот. НОД, НОК. | [№3 из 4 п.] Глава 1. Развитие понятия о числе. № 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6,1.20,1.21. Самостоятельная работа № 1.23, 1.24, 1.25 по вариантам |
| 2 | Формулы сокращенного умножения. Раскрытие скобок | Повторить и закрепить умения и навыки работы с формулами сокращенного умножения и законами умножения и деления. | Формулы сокращенного умножения. Законы умножения, раскрытие скобок, вынесение общего множителя за скобку. | Приложение 1 |
| 3 | Свойства степеней. Виды | Повторить и | Степень. Свойства степеней. | Приложение 2 |

| | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|---|
| | уравнений и неравенств. | закрепить умения и навыки работы с понятием степени и свойствами степеней. | Линейные и квадратные уравнения и неравенства. | |
| 4 | Решение уравнений. | Повторить и закрепить умения и навыки работы с линейными и квадратными уравнениями. | [№1 из 4 п.] Глава 12. Уравнения неравенства. Методы решения линейных и квадратных уравнений. | [№3 из 4 п.] Глава 12. Уравнения неравенства. № 12.2, 12.3, 12.4 |
| 5 | Решение неравенств. | Повторить и закрепить умения и навыки работы с линейными и квадратными неравенствами. | [№1 из 4 п.] Глава 12. Уравнения неравенства. Методы решения линейных и квадратных неравенств. | [№3 из 4 п.] Глава 12. Уравнения и неравенства. № 12.8, 12.18 |
| 6 | Исследование графика функции. | Повторить и закрепить умения и навыки исследования графика функции. | [№1 из 4 п.] Глава 7. Функции и графики. Занятие 1,2. Понятие функции. Способы задания функции. Исследование графика функции. Свойства: область определения, область значения, четность и нечетность, монотонность, промежутки знакопостоянства, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения функции. | [№3 из 4 п.] Глава 7. Функции и графики. № 7.11, 7.14, 7.16, 7.19 Самостоятельная работа № 7.33, 7.34 |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| 7 | Виды функций и их графики. | Повторить и закрепить умения и навыки различать функции и строить их графики. | [№1 из 4 п.]Глава 7. Функции и графики. Занятие 1,2. Функции и их графики: линейная, квадратичная, кубическая, степенная, корень квадратный, дробно-рациональная. Построение графика функции. | [№3 из 4 п.] Глава 7. Функции и графики. № 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 Самостоятельная работа № 7.35 |
| 8 | Построение графиков некоторых элементарных функций | Повторить и закрепить умения и навыки построения различных графиков функций. | [№1 из 4 п.]Глава 7. Функции и графики. Занятие 1,2. Построение графиков функций. | [№3 из 4 п.] Глава 7. Функции и графики. № 7.5, 7.6, 7.7 Самостоятельная работа № 7.39 по вариантам |
| 9 | Преобразования графиков функций. | Повторить и закрепить умения и навыки построения различных графиков функций с помощью геометрических преобразований. | [№1 из 4 п.]Глава 7. Функции и графики. Занятие 3, 4. Геометрические преобразования графиков функций: параллельные перенос, симметрия, отображение, сжатие, растяжение. | [№3 из 4 п.] Глава 7. Функции и графики. № 7.8, 7.12, 7.13 Самостоятельная работа № 7.53 |
| 10 | Построение графиков функций с использованием геометрических преобразований. | Повторить и закрепить умения и навыки построения различных графиков функций с помощью геометрических преобразований. | [№1 из 4 п.]Глава 7. Функции и графики. Занятие 3, 4. Геометрические преобразования графиков функций: параллельные перенос, симметрия, отображение, сжатие, растяжение. | [№3 из 4 п.] Глава 7. Функции и графики. № 7.14, 7.16, 7.18 Самостоятельная работа № 7.78, 7.79 |
| 11 | Вычисление значений тригонометрических функций | Закрепить умения и | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 1, 2. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. |

| | | | | |
|----|--|---|---|---|
| | на единичной окружности. | навыки вычисления значений тригонометрических функций на единичной окружности. | Числовая окружность, синус, косинус, тангенс, котангенс. Вращательное движение, радиан. Оси синусов, косинусов, тангенсов и котангенсов. | № 6.1, 6.2, 6.4 Самостоятельная работа № 6.54 по вариантам |
| 12 | Формулы приведения. | Закрепить умения и навыки использования формул приведения. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 1, 2. Вращательное движение, радиан. Оси синусов, косинусов, тангенсов и котангенсов. Формулы приведения. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.10, 6.11, 6.12 Самостоятельная работа № 6.56 по вариантам |
| 13 | Понижение градусной меры угла с помощью формул приведения. | Закрепить умения и навыки использования формул приведения при решении задач. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 1, 2. Вращательное движение, радиан. Оси синусов, косинусов, тангенсов и котангенсов. Формулы приведения. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Приложение 3 |
| 14 | Основные тригонометрические тождества. | Закрепить умения и навыки преобразования тригонометрических выражений с помощью основных тригонометрических тождеств. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 3. Основные тригонометрические тождества. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.5, 6.13, 6.14 |
| 15 | Формулы суммы и разности двух аргументов. | Закрепить умения и навыки преобразования тригонометрических выражений с | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 3. Формулы суммы и разности двух аргументов. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.22, 6.23, 6.24 Самостоятельная работа № 6.58 по вариантам |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| | | помощью тригонометрических тождеств. | | |
| 16 | Решение задач на преобразование тригонометрических выражений. | Закрепить умения и навыки преобразования тригонометрических выражений с помощью тригонометрических тождеств. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 3. Формулы приведения. Основные тригонометрические тождества. Формулы суммы и разности двух аргументов. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.6, 6.9, 6.15 Самостоятельная работа № 6.59 по вариантам |
| 17 | Формулы двойного угла. | Закрепить умения и навыки преобразования тригонометрических выражений с помощью тригонометрических тождеств. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 3. Формулы двойного угла. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.18, 6.19, 6.20 |
| 18 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. | Закрепить умения и навыки преобразования тригонометрических выражений с помощью тригонометрических тождеств. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 3. Формулы перехода от произведения в сумму. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.25, 6.26, 6.27 |
| 19 | Построение графиков простейших тригонометрических функций. | Закрепить умения и навыки построения графиков тригонометрических функций. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 4. Построение графиков тригонометрических функций. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.42, |

| | | | | |
|----|--|---|---|--|
| 20 | Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований. | Закрепить умения и навыки построения графиков тригонометрических функций. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 4. Построение графиков тригонометрических функций. Геометрические преобразования графиков функций. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.43 Самостоятельная работа № 6.48 |
| 21 | Уравнения вида $\cos x=a$. | Закрепить умения и навыки решения тригонометрических уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 5. Общий вид решения уравнения $\cos x=a$. Способы решения уравнений. Основные тригонометрические тождества. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.32, 6.33 |
| 22 | Уравнения вида $\sin x=a$. | Закрепить умения и навыки решения тригонометрических уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 5. Общий вид решения уравнения $\sin x=a$. Способы решения уравнений. Основные тригонометрические тождества. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.32, 6.33 |
| 23 | Решение тригонометрических уравнений. | Закрепить умения и навыки решения тригонометрических уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 5. Общий вид решения уравнений $\cos x=a$ и $\sin x=a$. Способы решения уравнений. Основные тригонометрические тождества. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.34, 6.37 Самостоятельная работа № 6.53 |
| 24 | Уравнения вида $\operatorname{tg} x=a$. | Закрепить умения и навыки решения тригонометрических уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 1, 2. Общий вид решения уравнения $\operatorname{tg} x=a$. Способы решения уравнений. Основные тригонометрические тождества. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.34, 6.36, 6.38 |
| 25 | Решение простейших тригонометрических | Закрепить умения и навыки решения | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 5. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. |

| | | | | |
|----|---|--|---|--|
| | уравнений. | тригонометрических уравнений. | Общий вид решений тригонометрических уравнений. Способы решения уравнений. Основные тригонометрические тождества. | № 6.40, 6.44 Самостоятельная работа № 6.60, 6.61 по вариантам |
| 26 | Тригонометрические неравенства вида $(\sin x > (<) a, \cos x > (<) a)$. | Закрепить умения и навыки решения тригонометрических неравенств. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 5. Способы решения тригонометрических неравенств. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.41, 6.45 |
| 27 | Решение тригонометрических неравенств. | Закрепить умения и навыки решения тригонометрических неравенств. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 5. Способы решения тригонометрических неравенств. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.41, 6.45 |
| 28 | Тригонометрические неравенства вида $(\operatorname{tg} x > (<) a, \operatorname{ctg} x > (<) a)$ | Закрепить умения и навыки решения тригонометрических неравенств. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 5. Способы решения тригонометрических неравенств. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Глава 12. Уравнения и неравенства. № 12.11 Самостоятельная работа № 6.50 |
| 29 | Решение тригонометрических неравенств. | Закрепить умения и навыки решения тригонометрических неравенств. | [№1 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. Занятие 5. Способы решения тригонометрических неравенств. | [№3 из 4 п.] Глава 6. Основы тригонометрии. № 6.46 Самостоятельная работа № 6.62 по вариантам |
| 30 | Решение задач с арифметическим корнем. | Закрепить умения и навыки решения задач с арифметическим корнем. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Арифметический корень n-й степени. Свойства степеней. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 2.1, 2.5, 2.6 Самостоятельная работа № 2.9, 2.10 |
| 31 | Иррациональные уравнения. | Закрепить умения и навыки решения иррациональных уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Методы решения иррациональных уравнений. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 2.7 Самостоятельная работа № 2.14 |

| | | | | |
|----|--|---|--|--|
| 32 | Решение иррациональных уравнений. | Закрепить умения и навыки решения иррациональных уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Методы решения иррациональных уравнений. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 2.8, 12.5, |
| 33 | Решение уравнений с иррациональностью. | Закрепить умения и навыки решения иррациональных уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Методы решения иррациональных уравнений. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 2.8, 12.5 Самостоятельная работа № 12.20 |
| 34 | Решение задач со степенями с рациональным показателем. | Закрепить умения и навыки решения задач с рациональным показателем. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 3. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 2.1, 2.5, 2.6 |
| 35 | Решение задач со степенями. | Закрепить умения и навыки решения задач с рациональным показателем. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 3. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 2.9, 2.10 Самостоятельная работа № 2.18 по вариантам |
| 36 | Показательные уравнения | Закрепить умения и навыки решения показательных уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 6. Методы решения показательных уравнений. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 12.6 |
| 37 | Решение показательных уравнений. | Закрепить умения и навыки решения показательных уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 6. Методы решения показательных уравнений. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Самостоятельная работа № 2.23 |
| 38 | Показательные неравенства. | Закрепить умения и навыки решения показательных неравенств. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 6. Методы решения показательных неравенств. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 12.10 |
| 39 | Решение показательных уравнений и неравенств. | Закрепить умения и навыки решения | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 6. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| | | показательных уравнений и неравенств. | Методы решения показательных неравенств. | № 12.10, 12.12 |
| 40 | Свойства логарифмов | Закрепить умения и навыки вычисления логарифмов. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 4. Логарифм. Свойства логарифмов. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 Самостоятельная работа № 2.11 |
| 41 | Логарифмические уравнения. | Закрепить умения и навыки решения логарифмических уравнений. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 4. Методы решения логарифмических уравнений. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 2.7 Самостоятельная работа № 2.24 |
| 42 | Логарифмические неравенства. | Закрепить умения и навыки решения логарифмических неравенств. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Методы решения логарифмических неравенств. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 12.10 |
| 43 | Решение логарифмических уравнений и неравенств. | Закрепить умения и навыки решения логарифмических уравнений и неравенств. | [№1 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. Занятие 6. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств. | [№3 из 4 п.] Глава 2. Корни, степени и логарифмы. № 12.10, 12.6 Самостоятельная работа 12.22, 12.23 |
| 44 | Правила дифференцирования | Закрепить умения и навыки вычисления производной, используя правила дифференцирования. | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие 3,4,5. Производная функции. Правила дифференцирования. | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. № 9.12 |
| 45 | Производная степенной функции. | Закрепить умения и навыки вычисления производной степенной функции. | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие 3,4,5. Производная степенной функции. Частные случаи. | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. № 9.12, 9.13, 9.14, 9.15 |
| 46 | Производная сложной функции. | Закрепить умения и навыки вычисления | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. |

| | | | | |
|----|---|---|---|--|
| | | производной сложной функции. | 3,4 ,5. Сложная функция. Формула дифференцирования сложной функции. | № 9.12, 9.13, 9.14, 9.15 |
| 47 | Вычисление производных. | Закрепить умения и навыки дифференцирования функций. | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие 3,4 ,5. Правила дифференцирования. Формула дифференцирования сложной функции. | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. № 9.12, 9.13, 9.14, 9.15 Самостоятельная работа № 9.49 |
| 48 | Производные тригонометрических функций. | Закрепить умения и навыки вычисления производных тригонометрических функций. | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие 3,4 ,5. Формулы дифференцирования тригонометрических функций. | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. № 9.12, 9.13, 9.14, 9.15 |
| 49 | Производные показательной и логарифмической функций | Закрепить умения и навыки вычисления производных показательной и логарифмической функций. | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие 3,4 ,5. Формулы дифференцирования показательных и логарифмических функций. | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. № 9.12, 9.13, 9.14, 9.15 Самостоятельная работа № 9.57 |
| 50 | Применение производной к исследованию функции. | Закрепить умения и навыки исследования функции с помощью производной. | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие 6. Признаки возрастания и убывания функции. Признаки максимума и минимума функции. | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. № 9.40, 9.43, 9.44 |
| 51 | Исследование функции с помощью производной. | Закрепить умения и навыки исследования функции с помощью производной. | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие 3,4 ,5. Наибольшее и наименьшее значения. Схема исследования | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. № 9.44, 9.45 Самостоятельная работа № 9.58 |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| | | | функции с помощью производной. | |
| 52 | Правила нахождения первообразных. | Закрепить умения и навыки вычисления первообразных. | [№1 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Занятие 6. Основное свойство первообразной. Таблица первообразных. | [№3 из 4 п.] Глава 9. Начала математического анализа. Глава 10. Интеграл и его применение. № 9.50, 10.1, 10.2 |
| 53 | Площадь криволинейной трапеции. | Закрепить умения и навыки вычисления площади криволинейной трапеции. | [№1 из 4 п.] Глава 10. Интеграл и его применение. Занятие 1, 2. Криволинейная трапеция. Формула Ньютона-Лейбница. | [№3 из 4 п.] Глава 10. Интеграл и его применение. №10.6 Самостоятельная работа № 10.11 |
| 54 | Вычисление площади криволинейной трапеции. | Закрепить умения и навыки вычисления площади криволинейной трапеции. | [№1 из 4 п.] Глава 10. Интеграл и его применение. Занятие 1, 2. Криволинейная трапеция. Формула Ньютона-Лейбница. | [№3 из 4 п.] Глава 10. Интеграл и его применение. № 10.6, 10.7 |
| 55 | Интеграл. Основные правила интегрирования | Закрепить умения и навыки вычисления интеграла. | [№1 из 4 п.] Глава 10. Интеграл и его применение. Занятие 1, 2. Интеграл. Таблица интегралов. Свойства вычисления интегралов. | [№3 из 4 п.] Глава 10. Интеграл и его применение. № 10.5 |
| 56 | Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью интеграла | Закрепить умения и навыки вычисления площади криволинейной трапеции с помощью интеграла. | [[№1 из 4 п.] Глава 10. Интеграл и его применение. Занятие 1, 2. Криволинейная трапеция. Формула Ньютона-Лейбница. | [№3 из 4 п.] Глава 10. Интеграл и его применение. №10.7, 10.8 Самостоятельная работа № 10.12, 10.16 |
| 57 | Решение задач. (Прямые и плоскости в пространстве) | Закрепить умения и навыки решения задач по теме взаимное расположение прямых и | [№1 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. | [№3 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. № 3.1-3.6, 3.7-3.11 Самостоятельная работа № 3.133 |

| | | | | |
|----|--|---|--|---|
| | | плоскостей в пространстве. | | |
| 58 | Задачи на построение сечений | Закрепить умения и навыки построения сечений многогранников. | [№1 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. Виды многогранников, свойства многогранников. Секущая плоскость, след. | [№3 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. №3.102-3.111 |
| 59 | Решение задач. (перпендикулярность прямой и плоскости) | Закрепить умения и навыки решения задач по теме перпендикулярность прямой и плоскости в пространстве. | [№1 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости в пространстве. Двугранный угол. Многогранный угол. Теорема о трех перпендикулярах. | [№3 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. №3.35-3.45 |
| 60 | Сечение многогранников, ось симметрии. | Закрепить умения и навыки решения задач на построение сечения многогранников. | [№1 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. Виды многогранников. Ось симметрии. Правильные многогранники. | [№3 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. №3.78-3.86 Самостоятельная работа № 3.135 |
| 61 | Решение задач. | Закрепить умения и навыки решения задач по стереометрии. | [№1 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. Виды многогранников. Свойства многогранников. | [№3 из 4 п.] Глава 3. Прямые и плоскости в пространстве. №3.65-3.69 |
| 62 | Действия с векторами. | Закрепить умения и навыки решения задач по теме вектора и действия с векторами. | [№1 из 4 п.] Глава 5. Координаты и векторы. Векторы в пространстве. Действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число). Длина вектора. Разложение вектора по единичным векторам. | [№3 из 4 п.] Глава 5. Координаты и векторы. № 5.1-5.3, 5.4-5.6 Самостоятельная работа № 5.45, 5.46 |
| 63 | Решение простейших задач в координатах. | Закрепить умения и навыки решения | [№1 из 4 п.] Глава 5. Координаты и векторы. | [№3 из 4 п.] Глава 5. Координаты и векторы. |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|---|--|--|
| | | задач в координатах. | Система координат в пространстве. Формулы вычисления длины вектора, угла между векторами, середины в координатах. | №5.12-5.14 Самостоятельная работа № 5.34 |
| 64 | Скалярное произведение векторов. | Закрепить умения и навыки решения задач по теме скалярное произведение векторов. | [№1 из 4 п.] Глава 5. Координаты и векторы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. | [№3 из 4 п.] Глава 5. Координаты и векторы. №5.19-5.24 Самостоятельная работа № 5.39, 5.40 |
| 65 | Решение задач. | Закрепить умения и навыки решения задач по теме векторы в пространстве. | [№1 из 4 п.] Глава 5. Координаты и векторы. Система координат в пространстве. Формулы вычисления длины вектора, угла между векторами, середины в координатах. | [№3 из 4 п.] Глава 5. Координаты и векторы. № 5.32-5.33 |
| 66 | Площадь поверхности тел вращения. | Закрепить умения и навыки решения задач на вычисление площадей поверхностей тел вращения. | [№1 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. Тел вращения. Формулы вычисления площади поверхности тел вращения. | [№3 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. №8.62, 8.63 |
| 67 | Площадь поверхности сферы. | Закрепить умения и навыки решения задач на вычисление площади поверхности сферы. | [№1 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. Сфера. Площадь поверхности сферы. | [№3 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. №8.63-8.68 |
| 68 | Объемы многогранников. | Закрепить умения и навыки решения задач на вычисление объемов многогранников. | [№1 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. Формулы вычисления объемов многогранников. | [№3 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. №8.45, 8.46, 8.49, 8.50 Самостоятельная работа №8.83 |

| | | | | |
|----|---|---|--|--|
| 69 | Объемы тел вращения. | Закрепить умения и навыки решения задач на вычисление объемов тел вращения. | [№1 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. Формулы вычисления объемов тел вращения. | [№3 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. №8.69-8.74 |
| 70 | Решение задач на многогранники и тела вращения. | Закрепить умения и навыки решения задач по стереометрии. | [№1 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. Формулы стереометрии на вычисление площадей и объемов многогранников и тел вращения. | [№3 из 4 п.] Глава 8. Многогранники и круглые тела. № 8.52-8.56 Самостоятельная работа №8.86, 8.87 |

4. Литература

Для студентов:

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.: 2017
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Сборник задач профильной направленности: учебное пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.: 2017
3. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник: учебное пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.: 2017
4. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Электронный учеб.- метод. комплекс для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.: 2017

Дополнительные источники:

- Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М.: 2012
- Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни). 10-11. – М.: 2012
- Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.: 2017

Интернет-ресурсы

- <http://school-collection.edu.ru> – Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».
- <http://fcior.edu.ru> - информационные, тренировочные и контрольные материалы.
- www.school-collection.edu.ru – Единая коллекции Цифровых образовательных ресурсов

Тема: Формулы сокращенного умножения. Раскрытие скобок

Цель: Повторить и закрепить умения и навыки работы с формулами сокращенного умножения и законами умножения и деления.

Теоретическая часть

1. **Квадрат суммы двух выражений равен** квадрату первого выражения плюс удвоенное произведение первого выражения на второе плюс квадрат второго выражения.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

2. **Квадрат разности двух выражений равен** квадрату первого выражения минус удвоенное произведение первого выражения на второе плюс квадрат второго выражения.

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

3. **Разность квадратов** двух выражений равна произведению разности этих выражений и их суммы.

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

4. **Куб суммы** двух выражений равен кубу первого выражения плюс утроенное произведение квадрата первого выражения на второе плюс утроенное произведение первого выражения на квадрат второго плюс куб второго выражения.

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

5. **Куб разности** двух выражений равен кубу первого выражения минус утроенное произведение квадрата первого выражения на второе плюс утроенное произведение первого выражения на квадрат второго минус куб второго выражения.

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

6. **Сумма кубов** двух выражений равна произведению суммы первого и второго выражения на неполный квадрат разности этих выражений.

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

7. **Разность кубов** двух выражений равна произведению разности первого и второго выражения на неполный квадрат суммы этих выражений.

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

Практическая часть

| Упростить выражение | |
|---------------------|---|
| 1 | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>а) $\frac{x+4}{x^2-2x} - \frac{x}{x^2-4}$;</p> <p>б) $\frac{1}{x^2-4x+4} + \frac{1}{2x-x^2}$;</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>в) $\frac{4a^2+9}{2a+3} - 2a-3$;</p> <p>г) $\frac{a^2}{a^2-4} - \frac{a}{a-2} - \frac{2}{a+2}$.</p> </div> </div> |
| 2 | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>а) $\frac{x^2-4x}{x^2-16} - \frac{2x}{x-4}$;</p> <p>б) $\frac{a-2}{a^2+2a+4} + \frac{6a}{a^3-8}$;</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>в) $\frac{3}{x+3} + \frac{3}{x^2-3x} + \frac{2x}{9-x^2}$;</p> <p>г) $\frac{2a+1}{a^3-1} + \frac{a}{a^2+a+1} + \frac{1}{1-a}$.</p> </div> </div> |

| | | |
|---|--|---|
| 3 | а) $\frac{a^2+ab+b^2}{x-2} : \frac{a^3-b^3}{x^2-4}$; б) $\frac{ax^2-9a}{x^3+8} : \frac{x-3}{2x+4}$; в) $-\frac{a^3+7b}{3b} : \frac{49-a^2}{9b^2}$; | г) $\frac{2m+6n}{nm} : (m^2+6mn+9n^2)$; д) $\frac{a^2-4}{4+4a+a^2} : \frac{16-8a}{2x+ax}$; е) $\frac{a+1}{a^3-1} : \frac{a^2-1}{a^2+a+1}$. |
| 4 | а) $\left(\frac{b-a}{3a}\right)^2 \cdot \left(\frac{9a}{a-b} + \frac{9a}{b}\right)$; б) $\left(a+b - \frac{2ab}{a+b}\right) \cdot \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}$; | в) $\frac{4x^2-9}{1-6x+9x^2} : \frac{2x-3}{3x-1} + \frac{4-x}{1-3x}$; г) $\left(b + \frac{5+b^2}{2-b}\right) \cdot \frac{4-4b+b^2}{2b+5}$. |

Тема: Свойства степеней. Виды уравнений и неравенств.

Цель: Повторить и закрепить умения и навыки работы с понятием степени и свойствами степеней.

Теоретическая часть

Для любых $a \neq 0, b \neq 0$ и любых целых m и n

1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$;

2) $a^m : a^n = a^{m-n}$;

3) $(a^m)^n = a^{mn}$;

4) $(ab)^n = a^n \cdot b^n$;

5) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$.

Практическая часть

| | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | <p>а) $5^{-17} \cdot 5^{16}$;</p> <p>б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-4} : \left(\frac{1}{3}\right)^{-3}$;</p> <p>в) $8^{-3} \cdot 4^3$;</p> | <p>г) $9^{-4} \cdot 27^5$;</p> <p>д) $125^{-5} : 25^{-6}$;</p> <p>е) $\frac{2^{-22}}{4^{-6} \cdot 4^{-5}}$;</p> | <p>ж) $\frac{3^{-10} \cdot 9^7}{(-3)^4}$;</p> <p>з) $\frac{5^{-6} \cdot 25^8}{125^4}$;</p> <p>и) $\frac{(2^5)^3 \cdot (2^3)^{-6}}{4^{-2}}$.</p> |
| 2 | <p>а) $1,5x^{-3}y^{12} \cdot 6x^4y^{-10}$;</p> <p>б) $\left(\frac{5}{6}\right)^{-1} x^{-4}y^{-5} \cdot 30x^2y^{-4}$;</p> <p>в) $(0,25x^{-3}y^{-4})^2 \cdot \left(\frac{x^{-4}}{4y^{-2}}\right)^{-3}$;</p> | <p>г) $\left(\frac{a^{-4}b^3}{9}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{3}{a^{-3}b^4}\right)^{-3}$;</p> <p>д) $\left(\frac{x^2y^{-3}}{6z}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{x^{-3}y^{-2}}{9z}\right)^3$;</p> <p>е) $\left(\frac{3x^3}{y^2}\right)^{-1} \cdot (x^{-2}y^{-1})^3$.</p> | |
| 3 | <p>а) $(4,25 \cdot 10^2) \cdot (2,4 \cdot 10^3)$;</p> <p>б) $(5,23 \cdot 10^{-2}) \cdot (1,4 \cdot 10^4)$;</p> <p>в) $(5,63 \cdot 10^{-3}) \cdot (4,2 \cdot 10^{-2})$.</p> | | |

Тема: Понижение градусной меры угла с помощью формул приведения.

Цель: Закрепить умения и навыки использования формул приведения при решении задач.

Теоретическая часть

Формулы приведения предназначены для того, чтобы привести тригонометрическую функцию произвольного угла к тригонометрической функции наименьшего из углов.

Первое правило:

$\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right), \left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right)$ Для аргументов функция меняется на кофункцию, т.е. синус на косинус и наоборот, тангенс на котангенс и наоборот.

$(\pi \pm \alpha), (2\pi \pm \alpha)$ Для аргументов функция не меняется.

Второе правило (для знака приведенной функции, функции угла α).

- 1) Считаем угол α острым, $0 < \alpha < 90^\circ$.
- 2) Определяем четверть и знак в ней приводимой функции (функции слева).
- 3) Ставим этот знак перед приведенной к углу α функцией (функцией справа).

Практическая часть

1. Вычислить

1. ~~$\sin(25) \cos(10) \operatorname{tg}(35) \operatorname{ctg}(20)$~~

2. ~~$\sin 35 \cdot \cos(-20) \cdot \operatorname{tg}(60) \operatorname{ctg}(-20)$~~

3. ~~$\cos(-20) \sin 35 \operatorname{tg}(10) \operatorname{ctg}(-60)$~~

4. ~~$\sin 20 \cos(-35) \cdot \operatorname{tg}(-35) \operatorname{ctg} 40$~~

2. Упростить

~~$\operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}(\pi + \alpha) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \sin(\pi + \alpha)$~~

1. ~~$\operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(\pi - \alpha) \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) \cdot \cos(\pi + \alpha)$~~

2. ~~$\sin(\pi - \beta) \cos\left(\frac{3}{2}\pi - \beta\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{3}{2}\pi + \beta\right) \cdot \operatorname{ctg}(\pi - \beta)$~~

3. ~~$\cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right) \sin(\pi - \alpha) + \cos(2\pi - \alpha) \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)$~~

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

5. ~~$\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right) + \cos(3\pi - \alpha) + \operatorname{tg}(3\pi + \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(\pi - \alpha)$~~

6.