

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**для выполнения практических работ по учебной дисциплине**

**ОУДП.04 Математика**

по специальности среднего профессионального образования

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

**Квалификация:** специалист

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения :** 3 года 10 месяцев

на базе основного общего образования

Иркутск, 2023 г.

Методические указания разработаны на основе рабочей программы дисциплины. Методические указания содержат рекомендации к практическим работам, требования к знаниям и умениям. Приведён список основной литературы и нормативных документов, рекомендованных для подготовки к работам.

Текущие практические работы представлены в логической последовательности, согласно учебному плану.

**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 01.06.2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

4

7

9

4. ЛИТЕРАТУРА 23

24

26

27

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к практическим занятиям разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**, рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины **Математика** 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 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
- ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

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;
- количество часов;
- 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.
<b>1 семестр</b>		
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
<b>2 семестр</b>		
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
	<b>Итого</b>	<b>140</b>

### 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](http://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) <math>\frac{x+4}{x^2-2x} - \frac{x}{x^2-4}</math>;</p> <p>б) <math>\frac{1}{x^2-4x+4} + \frac{1}{2x-x^2}</math>;</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>в) <math>\frac{4a^2+9}{2a+3} - 2a-3</math>;</p> <p>г) <math>\frac{a^2}{a^2-4} - \frac{a}{a-2} - \frac{2}{a+2}</math>.</p> </div> </div>
2	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>а) <math>\frac{x^2-4x}{x^2-16} - \frac{2x}{x-4}</math>;</p> <p>б) <math>\frac{a-2}{a^2+2a+4} + \frac{6a}{a^3-8}</math>;</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>в) <math>\frac{3}{x+3} + \frac{3}{x^2-3x} + \frac{2x}{9-x^2}</math>;</p> <p>г) <math>\frac{2a+1}{a^3-1} + \frac{a}{a^2+a+1} + \frac{1}{1-a}</math>.</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) <math>5^{-17} \cdot 5^{16}</math>;</p> <p>б) <math>\left(\frac{1}{3}\right)^{-4} : \left(\frac{1}{3}\right)^{-3}</math>;</p> <p>в) <math>8^{-3} \cdot 4^3</math>;</p> <p>г) <math>9^{-4} \cdot 27^5</math>;</p> <p>д) <math>125^{-5} : 25^{-6}</math>;</p> <p>е) <math>\frac{2^{-22}}{4^{-6} \cdot 4^{-5}}</math>;</p> <p>ж) <math>\frac{3^{-10} \cdot 9^7}{(-3)^4}</math>;</p> <p>з) <math>\frac{5^{-6} \cdot 25^8}{125^4}</math>;</p> <p>и) <math>\frac{(2^5)^3 \cdot (2^3)^{-6}}{4^{-2}}</math>.</p>
2	<p>а) <math>1,5x^{-3}y^{12} \cdot 6x^4y^{-10}</math>;</p> <p>б) <math>\left(\frac{5}{6}\right)^{-1} x^{-4}y^{-5} \cdot 30x^2y^{-4}</math>;</p> <p>в) <math>(0,25x^{-3}y^{-4})^2 \cdot \left(\frac{x^{-4}}{4y^{-2}}\right)^{-3}</math>;</p> <p>г) <math>\left(\frac{a^{-4}b^3}{9}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{3}{a^{-3}b^4}\right)^{-3}</math>;</p> <p>д) <math>\left(\frac{x^2y^{-3}}{6z}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{x^{-3}y^{-2}}{9z}\right)^3</math>;</p> <p>е) <math>\left(\frac{3x^3}{y^2}\right)^{-1} \cdot (x^{-2}y^{-1})^3</math>.</p>
3	<p>а) <math>(4,25 \cdot 10^2) \cdot (2,4 \cdot 10^3)</math>;</p> <p>б) <math>(5,23 \cdot 10^{-2}) \cdot (1,4 \cdot 10^4)</math>;</p> <p>в) <math>(5,63 \cdot 10^{-3}) \cdot (4,2 \cdot 10^{-2})</math>.</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:**

$(\frac{\pi}{2} \pm \alpha), (\frac{3\pi}{2} \pm \alpha)$  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  $\alpha$ ).

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

**Практическая часть**

**1. Вычислить**

1.  ~~$\sin(25^\circ) \cos(10^\circ) \tan(30^\circ) \cot(20^\circ)$~~
2.  ~~$\sin(35^\circ) \cos(20^\circ) \tan(60^\circ) \cot(20^\circ)$~~
3.  ~~$\cos(20^\circ) \sin(30^\circ) \tan(10^\circ) \cot(30^\circ)$~~
4.  ~~$\sin(20^\circ) \cos(30^\circ) \tan(35^\circ) \cot(40^\circ)$~~

**2. Упростить**

1.  ~~$\tan(\frac{3}{2}\pi - \alpha) \cdot \tan(\pi + \alpha) - \cot(\frac{\pi}{2} + \alpha) \sin(\pi + \alpha)$~~
2.  ~~$\cot(\frac{3}{2}\pi + \alpha) \cdot \tan(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos(\pi - \alpha) \sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) + \sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha) \cdot \cos(\pi + \alpha)$~~
3.  ~~$\sin(\pi - \beta) \cos(\frac{\pi}{2} - \beta) + \cot(\frac{3}{2}\pi + \beta) \cdot \cot(\pi - \beta)$~~
4.  ~~$\cos(\frac{3}{2}\pi - \alpha) \sin(\pi - \alpha) + \cos(2\pi - \alpha) \sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) + \tan(\pi - \alpha) \tan(\frac{3}{2}\pi - \alpha)$~~
5.  ~~$\sin(\frac{3}{2}\pi - \alpha) \cdot \cos(\alpha - 2\pi) + \tan(\frac{3}{2}\pi + \alpha) \tan(\pi - \alpha)$~~
6.  ~~$\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{3}{2}\pi + \alpha) + \cos^2(\pi - \alpha) + \tan(\pi + \alpha) \cdot \cot(\pi - \alpha)$~~

