

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОЛЛЕДЖ «КРАНОСЕЛЬСКИЙ»**

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**  
на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № 9 от 25.06 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СПб ГБПОУ  
«Колледж «Красносельский»

Г.И. Софина  
2020 г.

Приказ № 66 от 25.06 2020 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01 CD507400BVB02FAC49F694BA10A42772  
Владелец: Софина Галина Ивановна  
Действителен: с 25.09.2023 до 25.12.2024

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**по дисциплине**

ОД.11 Математика

**для обучающихся по профессии**

43.01.09 Повар, кондитер

Санкт-Петербург

2020 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены для обучающихся колледжа, изучающих учебную дисциплину «Математика»

Методические указания для выполнения практических работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, под руководством преподавателя, так и для самостоятельного выполнения практических работ, предусмотренных рабочей программой.

Методические рекомендации по учебной дисциплине «Математика» имеют практическую направленность и значимость. Формируемые в процессе практических занятий умения могут Вам в будущей профессиональной деятельности.

Приступая к выполнению практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами среднего профессионального образования, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

**Внимание!** Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний.

### 1. Перечень практических занятий по дисциплине «Математика»

№ раздела, темы	Освоение умений в процессе занятия	Тема практической работы	Кол-во часов
<b>1 курс</b>			
Раздел 1 Тема 1.1	Выполнять арифметические действия с числами, решать линейные, квадратные, дробно-рациональные уравнения и неравенства.	№1 Повторение	1
Тема 1.2	Описывать множество действительных чисел. Находить десятичные приближения иррациональных чисел. Сравнить и упорядочить действительные числа. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику. Формулировать определение бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Вычислять сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формулировать определение арифметического корня, свойства корней $n$ степени. Вычислять точные и приближенные значения корней, при необходимости используя калькулятор, компьютерные программы. Формулировать определение степени с рациональным показателем, действительным показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений.	№2 Действительные числа	1
Тема 1.3	Вычислять значения степенных функций, заданных формулами; составлять таблицы значений степенных функций. Строить по точкам графики степенных функций. Описывать свойства степенной функции на	№3 Степенная функция	1

	<p>основании ее графического представления. Моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков степенных функций. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков степенных функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды степенных функций. Строить более сложные графики на основе графиков степенных функций; описывать их свойства</p> <p>Применять понятие равносильности для решения уравнений и неравенств. Решать иррациональные уравнения и иррациональные неравенства. Применять метод интервалов для решения иррациональных неравенств. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования иррациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.</p>		
Тема 1.4	<p>Вычислять значения показательных функций, заданных формулами; составлять таблицы значений показательных функций. Строить по точкам графики показательных функций. Описывать свойства показательной функции на основании ее графического представления. Моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков показательных функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды показательных функций. Строить более сложные графики на основе графиков показательных функций; описывать их свойства.</p>	№ 4 Показательная функция	1
Тема 1.5	<p>Формулировать определение логарифма, свойства логарифма. Вычислять значения логарифмических функций, заданных формулами; составлять таблицы значений логарифмических функций. Строить по точкам графики логарифмических функций. Описывать свойства логарифмической функции на основании ее графического представления. Моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков логарифмических функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды логарифмических функций. Строить более сложные графики на основе графиков логарифмических функций; описывать их свойства.</p>	№5 Логарифмическая функция	5

	Решать логарифмические уравнения и системы уравнений. Решать логарифмические неравенства. Применять метод интервалов для решения логарифмических неравенств.		
Раздел 2 Тема 2.1	<p>Формулировать основные аксиомы стереометрии. Доказывать следствия из аксиом. Решать задачи на применение аксиом и следствий из аксиом.</p> <p>Формулировать определения параллельных прямых, скрещивающихся прямых., прямой параллельной плоскости. Формулировать и доказывать теоремы, выражающие их признаки и свойства. Распознавать взаимное положение прямых в реальных формах (на окружающих предметах, стереометрических моделях и т.д.) Формулировать определение угла между прямыми. Формулировать определение углов соответственно параллельными сторонами. Доказывать теоремы, выражающие их свойства. Решать задачи на построение, доказательство и вычисление.</p> <p>Формулировать определения параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы, выражающие их признаки и свойства. Формулировать определение и изображать тетраэдр, параллелепипед. Формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллелепипеда. Решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. Моделировать условие задачи и помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения. Выделять на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи. Использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач</p>	№6 Параллельность прямых и плоскостей	2
Тема 2.2	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых. Формулировать определение перпендикулярности прямой и плоскости. Формулировать и доказывать теоремы, выражающие их признаки и свойства. Формулировать определения расстояния от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между прямой и параллельной ей плоскостью. Формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах. Формулировать определение угла между прямой и плоскостью. Решать задачи на построение, доказательство и вычисление.</p> <p>Формулировать определение угла между плоскостями. Формулировать определение перпендикулярных плоскостей.</p>	№7 Перпендикулярность прямых и плоскостей	3

	<p>Формулировать и доказывать теоремы, выражающие их признаки и свойства. Распознавать, формулировать определение и изображать прямоугольный параллелепипед. Формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллелепипеда. Решать задачи на вычисление линейных величин. Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.</p>		
<p>Раздел 3 Тема 3.1</p>	<p>Формулировать определение и иллюстрировать понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса на единичной окружности. Объяснять и иллюстрировать на единичной окружности знаки тригонометрических функций. Формулировать и разъяснять основное тригонометрическое тождество. Вычислять значения тригонометрической функции угла по одной из его заданных тригонометрических функций. Выводить формулы сложения. Выводить формулы приведения. Выводить формулы суммы и разности синусов, косинусов. Применять тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.</p>	<p>№8 Тригонометрические формулы</p>	<p>1</p>
<b>2 курс</b>			
<p>Тема 3.2 Тема 3.3</p>	<p>Проводить доказательное рассуждение о корнях простейших тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические уравнения и простейшие неравенства. Применять тригонометрические формулы для решения тригонометрических уравнений. Использовать различные методы для решения тригонометрических уравнений. Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования тригонометрических уравнений, систем уравнений. Использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств</p>	<p>№9 Тригонометрические уравнения</p>	<p>6</p>
<p>Раздел 4 Тема 4.1</p>	<p>Определять свойства функции по её графику. Копировать графики функций с соблюдением масштаба. Находить области определения функции заданной формулой</p>	<p>№10 Функции, их свойства и графики (повторение)</p>	<p>1</p>
<p>Тема 4.2</p>	<p>Формулировать определение производной функции. Использовать определение производной для нахождения производной простейших функций. Выводить формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции. Использовать правила дифференцирования функций. Находить мгновенную скорость движения точки. Использовать геометрический смысл производной для вывода уравнения касательной. Использовать</p>	<p>№11 Производная и её геометрический смысл</p>	<p>3</p>

	полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей		
Тема 4.3	<p>Находить интервалы монотонности функций. Находить точки экстремума функции. Доказывать теорему о достаточном условии экстремума. Находить наибольшее и наименьшее значение функций на интервале.</p> <p>По графику производной определять интервалы монотонности, точки экстремума функции.</p> <p>Строить график, проводя полное исследование функции. Решать физические, геометрические, алгебраические задачи на оптимизацию. Моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.</p>	№12 Применение производной к исследованию функций	1
Раздел 5 Тема 5.1	<p>Формулировать определения и иллюстрировать понятие вектора, длины вектора, коллинеарных векторов, компланарных векторов, равных векторов. Выполнять операции над векторами. Находить разложение вектора по трем некопланарным векторам. Выполнять проекты по темам использования векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства. Объяснять и иллюстрировать понятие пространственной декартовой системы координат. Выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками пространства., уравнение прямой в пространстве. Вычислять длину, координаты вектора.</p>	№13 Векторы в пространстве.	3
Тема 5.2	<p><u>Вычислять</u> скалярное произведение векторов. Находить угол между векторами.. Выполнять проекты по темам использования координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства.</p> <p>Объяснять и формулировать понятия симметричных фигур в пространстве. Строить симметричные фигуры. Выполнять параллельный перенос фигур. Использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения задач.</p> <p>Формулировать определение и приводить примеры многогранников. Формулировать определение и изображать призму. Формулировать определение и изображать пирамиду, усеченную пирамиду. Формулировать определение и изображать правильные многогранники. Решать задачи на вычисление площади поверхности различных многогранников. Распознавать многогранники, на чертежах, моделях и в реальном мире. Применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</p>	Многогранники	5

Раздел 6.	Работа студента: конспектирование, ответы на вопросы по пройденным темам, работа с учебником (повторение, изучение), выполнение чертежей и решение задач.	№14 Повторение материала 1 и 2 курса	1
<b>3 курс</b>			
Раздел 7.	Формулировать определение и изображать цилиндр. Формулировать определение и изображать конус, усеченный конус. Формулировать определения и изображать сферу и шар. Формулировать определение плоскости касательной к сфере. Формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки и свойства плоскости касательной к сфере. Решать задачи на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, усеченного конуса. Распознавать тела вращения, на чертежах, моделях и в реальном мире. Моделировать условие задачи и помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения. Выделять на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. Применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи.	№15 Тела вращения	1
Раздел 8	Доказывать, что данная функция является первообразной для другой данной функции. Находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами. Выводить правила отыскания первообразных. Выводить формулу Ньютона-Лейбница, вычислять площадь криволинейной трапеции. Решать задачи физической направленности. Моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.	№16 Интеграл	2
Раздел 9	Формулировать понятие объема фигуры. Формулировать и объяснять свойства объема. Выводить формулы объемов призмы, пирамиды, усеченной пирамиды, цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара, шарового сегмента, шарового пояса. Решать задачи на вычисление объемов различных фигур с помощью определенного интеграла. Опираясь на данн Тема 9.1ые условия задачи, находить возможности применения необходимых формул. Решать задачи на вычисление площади поверхности сферы. Использовать формулы для обоснования доказательств рассуждений в ходе решения. Применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. Интерпретировать полученный	№17 Измерения в геометрии	1

	результат и сопоставлять его с условием задачи. Использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения и иллюстрации решения геометрических задач.		
Раздел 10 Тема 10.1 Тема 10.2 Тема 10.3	Применять правило произведения для решения задач на нахождение числа объектов, вариантов или комбинаций. Применять свойства размещений, сочетаний, перестановок, разложения бинома Ньютона. Решать простейшие комбинаторные задачи, уравнения относительно $n$ , содержащие выражения вида $P_n, A_m^n, C_m^n$ . Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики. Приводить примеры противоположных событий. Решать задачи на применение представление о геометрической вероятности. Вычислять вероятность суммы двух произвольных событий, двух несовместных событий. Решать задачи на вычисление вероятности произведения независимых событий. Представлять процессы и явления, имеющие вероятностный характер. Находить и оценивать вероятность наступления событий в простейших практических ситуациях.	№18 Элементы теории вероятностей.	1
Раздел 11	Решение примеров по всем пройденным темам программы.	№ 19 Итоговое повторение	10
Итого			50

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Башмаков М.И. Математика, учебник для НПО и СПО, М., издательский центр «Академия», 2014.
2. ЭБС ВООК.ru - электронно-библиотечная система от правообладателя, ГОСТ 7.0.96-2016. Башмаков М.И. Математика, учебник 10 класс, М., издательство КноРус, 2017.
3. ЭБС ВООК.ru - электронно-библиотечная система от правообладателя, ГОСТ 7.0.96-2016. Башмаков М.И. Математика, учебник 11 класс, М., издательство КноРус, 2017.
4. ЭБС ВООК.ru - электронно-библиотечная система от правообладателя, ГОСТ 7.0.96-2016. Башмаков М.И. Математика, сборник задач, М., издательство КноРус, 2015.
5. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение»
6. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Геометрия, 10—11: Учеб. для общеобразовательных учреждений . М.: Просвещение

### Критерии оценивания практических работ

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо

50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

## Практическая работа № 1 по теме «Повторение»

### Цели занятия:

- Повторение и систематизация материала за курс алгебры 7-9 класса;
- сформировать умения: выполнять вычисления и преобразования (У1); решать уравнения и неравенства (У2);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

### Форма организации занятия – индивидуальная и групповая

#### 1 вариант

- Сократите дробь: а)  $\frac{x^2 - 4}{x + 2}$ ;  
б)  $\frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}$
- Упростите выражение:  $\frac{x^2 - 4x}{y} \cdot \frac{2xy}{x^2 - 16}$
- Решите уравнения:  
а)  $2x - 3 = 5 - 2x$ ; б)  $\frac{x}{2} - \frac{3x - 2}{4} = 3$
- Решите систему линейных уравнений:  
а)  $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ x + y = 2 \end{cases}$ ; б)  $\begin{cases} \frac{1}{2}x - y = 3 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases}$
- Решите уравнения:  
а)  $x^2 - 2x - 1 = 0$ ; б)  $\frac{x}{2} + \frac{1}{x} = 4$
- Решите неравенство:  $2x - 3 \leq 3 - x$
- Решите систему неравенств:  
 $\begin{cases} 2x + 2 \leq x + 4 \\ x + 5 \geq 2x - 1 \end{cases}$
- Решите неравенство:  $x^2 - 5x + 4 \geq 0$

#### 2 вариант

- Сократите дробь: а)  $\frac{x^2 - 9}{x - 3}$ ;  
б)  $\frac{x^2 + 2x + 1}{x + 1}$
- Упростите выражение:  $\frac{x^2 - x}{2y} \cdot \frac{y}{x - 1}$
- Решите уравнения:  
а)  $2x + 1 = 3 - x$ ; б)  $\frac{2x - 1}{3} + \frac{x + 1}{2} = 2$
- Решите систему линейных уравнений:  
а)  $\begin{cases} 2x + 2y = 4 \\ x - y = 3 \end{cases}$ ; б)  $\begin{cases} x + \frac{1}{3}y = 1 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$
- Решите уравнения:  
а)  $x^2 + x - 4 = 0$ ; б)  $\frac{x}{3} + \frac{2}{x} = 5$
- Решите неравенство:  $2x + 1 \geq x - 2$
- решите систему неравенств:  
 $\begin{cases} x - 1 \leq 3x + 2 \\ 2x - 4 \leq x \end{cases}$
- Решите неравенство:  $x^2 + 2x - 3 \leq 0$

#### 3 вариант

- Сократите дробь:  
а)  $\frac{x^2 - 4}{x - 2}$ ; б)  $\frac{x^2 + 6x + 9}{x + 3}$
- Упростите выражение:  $\frac{x^3 - 1}{y^2 - 4} \cdot \frac{y + 2}{x^2 + x + 1}$
- Решите уравнения:

#### 4 вариант

- Сократите дробь:  
а)  $\frac{x^2 - 16}{x + 4}$ ; б)  $\frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2}$
- Упростите выражение:  $\frac{xy^2}{x^2 - 1} \div \frac{2xy}{x - 1}$
- Решите уравнения:

а)  $x - 4 = 2 - 3x$ ; б)  $\frac{x-1}{3} - \frac{x}{4} = 1$

4. Решите систему линейных уравнений:

а)  $\begin{cases} 2x - y = 2 \\ x - 2y = 1 \end{cases}$ ; б)  $\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 2 \\ x - y = 3 \end{cases}$

5. Решите уравнения:

а)  $x^2 - x - 1 = 0$ ; б)  $\frac{x}{5} + \frac{1}{x} = 4$

6. Решите неравенство:  $x - 1 < 3x + 1$

7. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x + 1 \leq 2x - 1 \\ x + 3 \geq 3x - 2 \end{cases}$$

8. Решите неравенство:  $x^2 - x - 2 > 0$

а)  $2x + 5 = 5 - x$ ; б)  $\frac{x}{2} + \frac{3x-2}{5} = 4$

4. Решите систему линейных уравнений:

а)  $\begin{cases} 3x + y = 0 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$ ; б)  $\begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 2 \\ 2x + \frac{y}{4} = 1 \end{cases}$

5. Решите уравнения:

а)  $x^2 + 2x - 4 = 0$ ; б)  $\frac{x}{3} - \frac{2}{x} = 1$

6. Решите неравенство:  $2x + 2 > x - 3$

7. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x + 4 < x - 1 \\ x > 3x - 5 \end{cases}$$

8. Решите неравенство:  $2x^2 - x - 1 < 0$

## Практическая работа № 2 по теме «Действительные числа»

### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение выполнять вычисления и преобразования (У1)
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

1 вариант

Вычислите:  $5 \cdot 8^{\frac{1}{3}}$  и  $16^{-\frac{1}{2}}$

Упростите выражение:  $b^{\frac{1}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{6}}$ ;  $\frac{x^{\frac{3}{4}}}{x^{\frac{1}{4}}} \cdot x^{\frac{1}{2}}$ ;  $(y^{\frac{-3}{4}})^4 \cdot y^{\frac{5}{2}}$ .

Представьте выражение  $(c^{\frac{7}{2}} \cdot \sqrt{c})$  в виде степени с основанием с.

Сократите дробь:  $\frac{3x^{\frac{1}{2}} - x}{3 - x^{\frac{1}{2}}}$ ;  $\frac{b^{\frac{1}{2}} - 5}{b - 25}$ .

Упростите:  $(\frac{c^{0,5} - b^{0,5}}{c^{0,5} + b^{0,5}} + \frac{2c^{0,5} \cdot b^{0,5}}{c - b}) \cdot \frac{c - 2c^{0,5} \cdot b^{0,5} + b}{c + b}$ .

2 вариант

Вычислите:  $2 \cdot 36^{\frac{1}{2}}$  и  $27^{-\frac{1}{3}}$

Упростите выражение:  $b^{-\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{3}{4}}$ ;  $\frac{x^{\frac{3}{3}}}{x^{\frac{1}{6}}} \cdot x^{\frac{1}{2}}$ ;  $(y^{\frac{1}{3}})^{-3} \cdot y^{\frac{2}{3}}$ .

Представьте выражение  $(c^{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt[3]{c})$  в виде степени с основанием с.

Сократите дробь:  $\frac{b + 7b^{\frac{1}{2}}}{7 + b^{\frac{1}{2}}}$ ;  $\frac{3 + c^{\frac{1}{2}}}{c - 9}$ .

Упростите:  $(\frac{c^{0,5} - b^{0,5}}{c - b} - \frac{1}{c^{0,5} - b^{0,5}}) \cdot \frac{c + 2c^{0,5} \cdot b^{0,5} + b}{4b^{\frac{1}{2}}}$ .

### 3 вариант

Вычислите:  $2 \cdot 27^{\frac{1}{3}}$  и  $36^{-\frac{1}{2}}$

Упростите выражение:  $b^{-\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{1}{2}}$ ;  $\frac{x^2}{x^4} \cdot x^{\frac{3}{4}}$ ;  $(y^{-\frac{1}{2}})^2 \cdot y^{\frac{3}{2}}$ .

Представьте выражение  $(c^{\frac{7}{4}} \cdot \sqrt[4]{c})$  в виде степени с основанием  $c$ .

Сократите дробь:  $\frac{5x^{\frac{1}{2}} + x}{5 + x^{\frac{1}{2}}}$ ;  $\frac{b-4}{2 + b^{\frac{1}{2}}}$ .

Упростите:  $\frac{c+b}{c+2c^{0,5} \cdot b^{0,5} + b} : (\frac{c^{0,5} + b^{0,5}}{c^{0,5} - b^{0,5}} + \frac{2c^{0,5} \cdot b^{0,5}}{c-b})$ .

### 4 вариант

Вычислите:  $3 \cdot 8^{\frac{1}{3}}$  и  $64^{-\frac{1}{2}}$

Упростите выражение:  $b^{\frac{2}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{2}}$ ;  $\frac{x^{\frac{1}{2}}}{x^2} \cdot x^{-1}$ ;  $(y^{\frac{3}{2}})^2 \cdot y^{-\frac{8}{3}}$ .

Представьте выражение  $(c^{\frac{5}{2}} \cdot \sqrt{c})$  в виде степени с основанием  $c$ .

Сократите дробь:  $\frac{x^{\frac{1}{2}} - 2}{x - 2x^{\frac{1}{2}}}$ ;  $\frac{1-c}{1 + c^{\frac{1}{2}}}$ .

Упростите:  $(\frac{1}{c^{0,5} + b^{0,5}} - \frac{c^{0,5} + b^{0,5}}{c-b}) \cdot \frac{c - 2c^{0,5} \cdot b^{0,5} + b}{2b^{0,5}}$ .

### Практическая работа № 3 по теме «Степенная функция»

#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения: выполнять вычисления и преобразования (У1); решать уравнения и неравенства (У2); выполнять действия с функциями (У3); использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая.

#### 1 вариант

1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4 - x^2}$
2. Изобразите эскиз графика функции  $y = x^{-5}$ 
  - Выясните, на каких промежутках функция убывает
  - Сравните числа  $(1/7)^{-5}$  и  $1$ ;  $(3,2)^{-5}$  и  $(3\sqrt{2})^{-5}$
3. Решите уравнение:
  - $\sqrt{1-x} = 3$ ;
  - $\sqrt{2+x} = \sqrt{3-x}$
  - $\sqrt{1-x} = x + 1$

### Вариант 2

1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{9 - x^2}$
2. Изобразите эскиз графика функции  $y = x^{-6}$ 
  - Выясните, на каких промежутках функция возрастает
  - Сравните числа  $(1/3)^{-6}$  и  $(1/\sqrt{2})^{-6}$ ;  $(4,2)^{-6}$  и 1
3. Решите уравнение:
  - $\sqrt{x - 2} = 4$ ;
  - $\sqrt{5 - x} = \sqrt{x + 1}$
  - $\sqrt{x + 1} = 1 - x$

### Вариант 3

1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{16 - x^2}$
2. Изобразите эскиз графика функции  $y = x^{-3}$ 
  - Выясните, на каких промежутках функция убывает
  - Сравните числа  $(1/5)^{-3}$  и 1;  $(4,2)^{-3}$  и  $(4\sqrt{3})^{-3}$
3. Решите уравнение:
  - $\sqrt{x - 7} = 4$ ;
  - $\sqrt{4 - x} = \sqrt{x + 3}$
  - $\sqrt{x + 2} = 8 - 3x$

### Вариант 4

1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{25 - x^2}$
2. Изобразите эскиз графика функции  $y = x^{-4}$ 
  - Выясните, на каких промежутках функция возрастает
  - Сравните числа  $(1/2)^{-4}$  и  $(1/\sqrt{2})^{-4}$ ;  $(3,2)^{-4}$  и 1
3. Решите уравнение:
  - $\sqrt{x - 4} = 5$ ;
  - $\sqrt{9 - x} = \sqrt{x + 3}$
  - $\sqrt{2 - x} = x - 2$

## Практическая работа № 4 по теме «Показательная функция»

### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); решать уравнения и неравенства (У2); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

### Форма организации занятия – индивидуальная и групповая.

Работа состоит из двух частей. Выполнение первой части работы (до черты) позволяет получить оценку «3». Для получения оценки «4» необходимо верно решить первую часть работы и одну из задач второй части (за чертой). Чтобы получить оценку «5», помимо выполнения первой части работы, необходимо решить не менее двух любых заданий из второй части.

## 1 вариант

1. Решить уравнение:

а)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$ ; б)  $4^x + 2^x - 20 = 0$

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

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

4. Решить неравенство:

а)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ ; б)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$

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

6. Решите уравнение:  $4 \cdot 5^{2x} + 5 \cdot 4^{2x} = 9 \cdot 20^x$ .

В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

## 2 вариант

1. Решите уравнение:

а)  $(0,1)^{2x-3} = 10$ ; б)  $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$

2. Решите неравенство:  $\left(\frac{6}{5}\right)^x > \frac{5}{6}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = -2 \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$$

4. Решить неравенство:

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

5. Решить уравнение:

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

6. Решите уравнение:

$3 \cdot 2^{2x} + 2 \cdot 3^{2x} = 5 \cdot 6^x$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

## 3 вариант

1. Решить уравнение:

а)  $2^{1-x} = 8$ ; б)  $25^x - 5^x = 20$

2. Решить неравенство:  $\left(\frac{2}{3}\right)^x = \frac{9}{4}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 4^x + 4^y = 5 \end{cases}$$

4. Решить неравенство:

а)  $(\sqrt{2})^{x+2} < \frac{1}{8}$ ; б)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-9} \geq 1$

5. Решить уравнение:  $5^{2x} - 4^{x+1} = 4^x + 5^{2x-1}$

6. Решите уравнение:

$3 \cdot 4^x + 2 \cdot 25^x - 7 \cdot 10^x = 0$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

## 4 вариант

1. Решить уравнение:

а)  $8^x = 4^{x-1}$ ; б)  $49^x - 6 \cdot 7^x - 7 = 0$

2. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{64}\right)^x \geq \sqrt{\frac{1}{8}}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 4^{x+2y-1} = 1 \end{cases}$$

4. Решить неравенство:

а)  $(\sqrt[3]{7})^{x-3} > \frac{1}{49}$ ; б)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{x-5} \leq 1$

5. Решить уравнение:  $4^x + 3^{x-1} = 4^{x-1} + 3^{x+2}$

6. Решите уравнение:

$5 \cdot 5^{2x} - 13 \cdot 5^x \cdot 3^x + 6 \cdot 3^{2x} = 0$ . В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

**Практическая работа № 5 по теме «Логарифмическая функция»****Цели занятия:**

- обобщение и систематизация материала по теме;

- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); решать уравнения и неравенства (У2); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

1 вариант

2 вариант

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_3(3 - 2x) = 3$$

- 1)  $(-\infty; -11)$ ; 2)  $(-12; -1)$ ; 3)  $(-10; 10)$ ;  
4)  $(11; +\infty)$

A2. Найдите произведение корней уравнения:  $\lg(x^2 - x) = 1 - \lg 5$

- 1) 2; 2) 25; 3) 50; 4) -2

A3. Решите неравенство:

$$\log_2(2x + 1) > \log_2(x - 1)$$

- 1)  $(1; +\infty)$ ; 2)  $(2; +\infty)$ ; 3)  $(-2; +\infty)$ ; 4)  $(-0,5; +\infty)$

A4. Решите неравенство:  $\log_{0,3}(x - 7) < 0$

- 1)  $(7; 8)$ ; 2)  $(-\infty; 7) \cup (8; +\infty)$ ; 3)  $(8; +\infty)$ ;  
4)  $(-\infty; 7)$

B1. Решите уравнение:  $\log_5 x^3 - 6 = 0$

B2. Решите уравнение:

$\log_4^2 x - 3 \log_4 x = 3^{\log_3 4}$ . В ответе укажите наименьший из корней данного уравнения.

B3. Найдите наибольшее целое значение  $x$ , удовлетворяющее неравенству:

$$\log_{\sqrt{3}}(x - 5) - \log_3(x - 5) < 4$$

C1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_{12} x = 1 - \log_{12} y \end{cases}$$

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_6(5x - 5) = 2$$

- 1)  $(-8; 8)$ ; 2)  $(7; 9)$ ; 3)  $(9; 11)$ ; 4)  $(10; +\infty)$

A2. Найдите произведение корней уравнения:  $\log_6(2x^2 - x) = 1 - \log_6 2$

- 1) 3; 2) -1; 3) -1,5; 4) -3

A3. Решить неравенство:

$$\log_3(5x - 1) < \log_3(4x + 3)$$

- 1)  $(-\infty; 4)$ ; 2)  $(-0,75; 4)$ ; 3)  $(0,2; 4)$ ; 4)  $(4; +\infty)$

A4. Решить неравенство:  $\log_{0,1}(x - 3) > 0$

- 1)  $(3; 4)$ ; 2)  $(-\infty; 4)$ ; 3)  $(4; +\infty)$ ; 4)  $(3; +\infty)$

B1. Решите уравнение:  $\log_4 x^5 + 5 = 0$

B2. Решите уравнение:

$\log_3^2 x - \log_3 x = 4^{\log_4 6}$ . В ответе укажите наибольший из корней данного уравнения.

B3. Найдите наименьшее целое значение  $x$ , удовлетворяющее неравенству:

$$\log_{\sqrt{5}}(4 - x) + \log_{0,2}(4 - x) < 1$$

C1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_2 y = 3 - \log_2 x \end{cases}$$

3 вариант

4 вариант

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_{\frac{1}{2}}(3x - 5) = -2$$

- 1)  $(2; +\infty)$ ; 2)  $(4; +\infty)$ ; 3)  $(0; 2)$ ; 4)  $(-3; -1)$

A2. Найдите произведение корней уравнения:  $\lg(x - 2) = 1 - \lg(x + 2)$

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_{\frac{1}{5}}(2x - 3) = -1$$

- 1)  $(-1; 2)$ ; 2)  $(3,5; 5)$ ; 3)  $(2; 3,5)$ ; 4)  $(-4; -2)$

A2. Найдите произведение корней уравнения:  $\lg(x + 3) = 1 - \lg(x - 3)$

1) 6; 2) 14; 3) -6; 4)  $\sqrt{14}$

A3. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{3}}(3-2x) \geq \log_{\frac{1}{3}}(1-x)$$

1)  $(2; +\infty)$ ; 2)  $[2; +\infty)$ ; 3)  $(1; 2)$ ; 4) нет реш.

A4. Решите неравенство:  $\log_{0,8}(3-5x) \geq 0$

1)  $(\frac{2}{5}; \frac{3}{5})$ ; 2)  $[0,4; 0,6)$ ; 3)  $(0,4; 0,6]$ ; 4)  $[0,4; 0,6]$

B1. Решите уравнение:  $\log_2 x^4 - 4 = 0$

B2. Решите уравнение:

$\log_3^2 x - \log_3 x = 5^{\log_3 2}$ . В ответе укажите наименьший корень данного уравнения

B3. Найдите наибольшее целое значение  $x$ , удовлетворяющее неравенству:

$$\log_{\sqrt{2}}(x-3) - \log_2(x-3) < 1$$

C1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_7 y = 1 - \log_7 x \end{cases}$$

1)  $\sqrt{19}$ ; 2) 19; 3) -2; 4) 1

A3. Решите неравенство:

$$\log_2(2x-1) \leq \log_2(3x+4)$$

1)  $(-\infty; -5]$ ; 2)  $[-5; +\infty)$ ; 3)  $[0,5; +\infty)$ ; 4)  $(0,5; +\infty)$

A4. Решите неравенство:  $\log_{0,2}(2-5x) \geq 0$

1)  $[0,2; 0,4)$ ; 2)  $(0,2; 0,4)$ ; 3)  $(0,2; 0,4]$ ; 4)  $[0,2; 0,4]$

B1. Решите уравнение:  $\log_4 x^3 + 3 = 0$

B2. Решите уравнение:

$\log_{0,2}^2 x - \log_{0,2} x = 4^{\log_4 6}$ . В ответе укажите наибольший корень данного уравнения.

B3. Найдите наименьшее целое значение, удовлетворяющее неравенству:

$$\log_{\sqrt{4}}(1-x) - \log_4(1-x) < 1$$

C1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_5 x = 1 - \log_5 y \end{cases}$$

## Практическая работа № 6 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение выполнять действия с геометрическими фигурами (У4); строить и исследовать простейшие математические модели (У5); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

### 1 вариант

1. Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Вершина  $C$  не лежит в этой плоскости. Через середины боковых сторон трапеции проведена прямая  $m$ . Докажите, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\alpha$ .
2. Дан треугольник  $MPK$ . Плоскость, параллельная прямой  $MK$ , пересекает сторону  $MP$  в точке  $M_1$ , а сторону  $PK$  – в точке  $K_1$ . Вычислите длину отрезка  $M_1K_1$ , если  $MK=27$  см,  $PK_1:K_1K=5:4$ .
3. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Постройте сечение этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра  $AB$  и параллельной плоскости  $ACC_1$ .

### 2 вариант

1. Вершины  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  лежат в плоскости  $\beta$ . Вершина  $A$  ей не принадлежит. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков  $AB$  и  $AC$ , параллельна плоскости  $\beta$ .

2. Дан треугольник ABC. Плоскость, параллельная прямой AC, пересекает сторону AB в точке  $A_1$ , а сторону BC-в точке  $C_1$ . Вычислите длину отрезка  $BC_1$ , если  $CC_1=20$  см,  $A_1C_1:AC=3:7$ .
3. Дан тетраэдр ABCD. Точка M-середина ребра CD, точка K- середина ребра AD. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, содержащей точку K и параллельной плоскости AMB.

### 3 вариант

1. Точка M не принадлежит плоскости прямоугольника ABCD. Прямая n проходит через точку M и параллельна прямой AC. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков MA и MC, параллельна плоскости прямоугольника.
2. Дан треугольник СКР. Плоскость, параллельная прямой РК, пересекает сторону СР в точке Е, а сторону КС-в точке F. Вычислите длину отрезка РК, если  $EF=14$  см,  $CE:EP=2:5$ .
3. Дан параллелепипед  $MNPQM_1N_1P_1Q_1$ . Постройте сечение этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра MN и параллельной плоскости  $QNN_1$ .

### 4 вариант

1. Отрезок MP расположен в плоскости  $\square$ . Точка K не лежит в ней. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков AM и AP, параллельна плоскости  $\square$ .
2. Дан треугольник EFT. Плоскость, параллельная прямой FT, пересекает сторону EF в точке D, а сторону ET-в точке C. Вычислите длину отрезка CD, если  $FT=24$  см,  $DE:EF=1:3$ .
3. Дан тетраэдр MKPT. Точка A-середина ребра MP, точка B- середина ребра PT. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, содержащей точки A, B и параллельной плоскости MKT.

## Практическая работа № 7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения: выполнять действия с геометрическими фигурами (У4); строить и исследовать простейшие математические модели (У5); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, неся ответственность за результаты своей работы (У3); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** –индивидуальная и групповая

### 1 вариант

1. Через середину M стороны AD квадрата ABCD проведён к его плоскости перпендикуляр МК, равный  $6\sqrt{3}$  см, Сторона квадрата равна 12 см. Вычислите: расстояние от точки K до прямой BC и площади треугольника АКВ и его проекции на плоскость квадрата.
2. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми АК и ВС.
3. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  $AC=13$  см,  $CD=5$  см,  $AA_1=12\sqrt{3}$

см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $ADCA_1$ .

2 вариант

1. Через середину  $E$  гипотенузы  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  проведён к его плоскости перпендикуляр  $EM$ , равный  $4\sqrt{5}$  см,  $AC=BC=16$  см, угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Вычислите: расстояние от точки  $M$  до прямой  $AC$  и площади треугольника  $AMC$  и его проекции на плоскость данного треугольника.
2. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми  $EM$  и  $BC$ .
3. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , основание которого квадрат.  $AC=6\sqrt{2}$  см,  $AB_1=4\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $B_1ADB$ .

3 вариант

1. В прямоугольнике  $ABCD$   $AD=10$  см,  $AB=12$  см. Через середину  $K$  стороны  $BC$  проведён перпендикуляр  $MK$  к его плоскости, равный 5 см. Вычислите: расстояние от точки  $M$  до прямой  $AD$  и площади треугольника  $AMB$  и его проекции на плоскость данного треугольника.
2. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми  $BM$  и  $AD$ .
3. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  $AC=10$  см,  $CD=6$  см,  $AA_1=8\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $DABD_1$ .

4 вариант

1. Через точку пересечения диагоналей квадрата  $MNPQ$  (точку  $O$ ) проведён перпендикуляр  $OD$  к его плоскости,  $OD=8$  см,  $MN=12$  см. Вычислите: расстояние от точки  $D$  до прямой  $NP$  и площади треугольника  $MDN$  и его проекции на плоскость квадрата.
2. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми  $OD$  и  $MN$ .
3. Основанием прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  является квадрат, диагональ которого равна  $12\sqrt{2}$  см. Диагональ боковой грани параллелепипеда равна  $8\sqrt{3}$  см. Вычислите градусную меру двугранного угла  $D_1ABD$ .

### Практическая работа № 8 по теме «Тригонометрические формулы»

#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение выполнять вычисления и преобразования ( $У1$ );
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем ( $ОК2$ ); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач ( $ОК4$ ); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ( $ОК5$ ); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством ( $ОК6$ ).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

1 вариант

2 вариант

1. Найдите значение выражения:

a)  $\sin \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{3} + 2\operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$ ;

б)  $\sin 315^\circ \cdot \cos 225^\circ + \operatorname{ctg} 210^\circ \cdot \operatorname{tg} 300^\circ$

2. Вычислите:

1. Найдите значение выражения:

a)  $\sin \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{4} + 3\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ ;

б)  $\cos 210^\circ \cdot \sin 300^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \cdot \operatorname{tg} 225^\circ$

2. Вычислите:

$$a) \frac{\cos 120^\circ \cdot \cos 50^\circ + \sin 120^\circ \cdot \sin 50^\circ}{\cos 25^\circ \cdot \cos 45^\circ - \sin 25^\circ \cdot \sin 45^\circ};$$

$$б) \cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$$

3. Упростите выражения:

а)

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

$$б) \frac{\sin 4\alpha - \sin 2\alpha}{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}; \text{ в) } \frac{\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha}{2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}$$

4. Доказать тождество:  $\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \cos^2 \alpha$

$$a) \frac{\sin 5^\circ \cdot \cos 25^\circ + \cos 5^\circ \cdot \sin 25^\circ}{\cos 80^\circ \cdot \cos 50^\circ + \sin 80^\circ \cdot \sin 50^\circ};$$

$$б) 2 \cos \frac{\pi}{8} \cdot \sin \frac{\pi}{8}$$

3. Упростите выражения:

а)

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

$$б) \frac{\cos 3\alpha - \cos \alpha}{\sin 3\alpha + \sin \alpha}; \text{ в) } \frac{1 - (\sin \alpha - \cos \alpha)^2}{1 - \cos^2 \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\left(\sin \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{\alpha}{2}\right)^2 = 1 - \sin \alpha$$

### 3 вариант

1. Найдите значение выражения:

$$a) \sin \frac{\pi}{2} \cdot \cos \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{4};$$

$$б) \sin 225^\circ \cdot \cos 300^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ \cdot \operatorname{ctg} 135^\circ$$

2. Вычислите:

$$a) \frac{\cos 18^\circ \cdot \cos 12^\circ - \sin 18^\circ \cdot \sin 12^\circ}{\sin 23^\circ \cdot \cos 7^\circ + \cos 23^\circ \cdot \sin 7^\circ};$$

$$б) \frac{2 \operatorname{tg} 15^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 15^\circ}$$

3. Упростите выражения:

$$a) \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$б) \frac{\sin 3\alpha - \sin \alpha}{\cos 3\alpha - \cos \alpha}; \text{ в) } \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin^2 \alpha$$

### 4 вариант

1. Найдите значение выражения:

$$a) \sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \pi - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{6};$$

$$б) \cos 135^\circ \cdot \sin 210^\circ + \operatorname{ctg} 300^\circ \cdot \operatorname{tg} 315^\circ$$

2. Вычислите:

$$a) \frac{\sin 35^\circ \cdot \cos 5^\circ - \cos 35^\circ \cdot \sin 5^\circ}{\cos 20^\circ \cdot \cos 10^\circ - \sin 20^\circ \cdot \sin 10^\circ};$$

$$б) \frac{\operatorname{tg} 73^\circ - \operatorname{tg} 13^\circ}{1 + \operatorname{tg} 73^\circ \cdot \operatorname{tg} 13^\circ}$$

3. Упростите выражения:

$$a) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \cdot \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$б) \frac{\cos 4\alpha + \cos 6\alpha}{\sin 4\alpha + \sin 6\alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 1 = \sin 2\alpha$$

## 2 курс

### Практическая работа № 9 по теме «Тригонометрические уравнения»

#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение решать уравнения и неравенства (У2);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

1 вариант

1. Решите уравнения:

а)  $\sin x = \frac{1}{2}$ ;      б)  $\cos \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      в)  $\operatorname{ctg} 2x = 2$ ;      г)  $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а)  $2\sin^2 x - 5\sin x - 3 = 0$ ;      б)  $2\operatorname{tg} x + 2\operatorname{ctg} x = 5$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

а)  $5\sin x + 3\sin 2x = 0$ ;      б)  $\sin 7x - \sin x = 0$

4. Решите уравнение, используя однородность:

а)  $\sin x - \sqrt{3}\cos x = 0$ ;      б)  $\sin^2 x - 3\sin x \cdot \cos x + 2\cos^2 x = 0$

2 вариант

1. Решите уравнения:

а)  $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      б)  $\sin \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      в)  $\operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}$ ;      г)  $\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3}$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а)  $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0$ ;      б)  $3\operatorname{tg} x - 3\operatorname{ctg} x = 8$

3. Решите уравнение, методом разложения на множители:

а)  $7\cos x - 4\sin 2x = 0$ ;      б)  $\cos 5x + \cos x = 0$

4. Решите уравнение, используя однородность:

а)  $\sin x - \cos x = 0$ ;      б)  $3\sin^2 x + 4\sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0$

3 вариант

1. Решите уравнения:

а)  $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      б)  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ ;      в)  $\operatorname{ctg} 3x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ;      г)  $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = -1$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а)  $\sin^2 x - 2\sin x - 3 = 0$ ;      б)  $\operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x - 3 = 0$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

а)  $\cos 3x - \cos x = 0$ ;      б)  $\sin 5x = \sin x$

4. Решите уравнение, используя однородность:

а)  $\sin 2x = 2\sin^2 x$ ;      б)  $\sin x - \frac{\sqrt{3}}{3}\cos x = 0$

4 вариант

1. Решите уравнения:

$$a) \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$б) \sin 2x = \frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$в) \operatorname{tg} 3x = 0;$$

$$г) \operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = 3$$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

$$a) 2\cos^2 x + 3\sin x = 0;$$

$$б) 1 - \operatorname{tg}^2 x = 2\operatorname{tg} x$$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

$$a) \cos 2x = -\cos x;$$

$$б) \sin 2x = 2\sin x$$

4. Решите уравнение, используя однородность:

$$a) \sin x + \frac{1}{2}\cos x = 0;$$

$$б) 4\sin^2 x - 2\sin x \cdot \cos x = 1$$

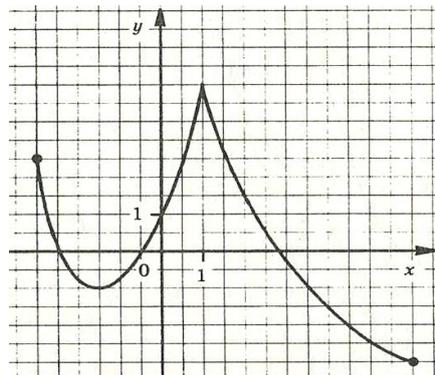
### Практическая работа №10 по теме «Функции, их свойства и графики (повторение)»

#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение выполнять действия с функциями (У3);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

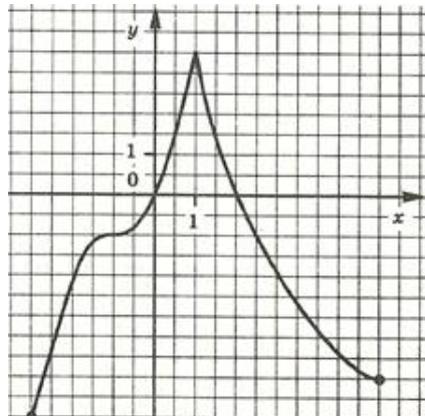
#### 1 вариант



Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

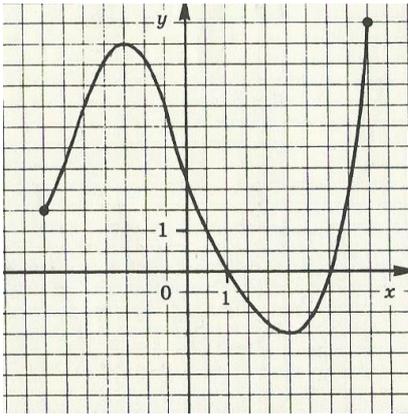
- Область определения функции;
- При каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$ ;
- Точки экстремума;
- Промежутки возрастания и убывания функции;
- Наибольшее и наименьшее значения функции.

#### 2 вариант



Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

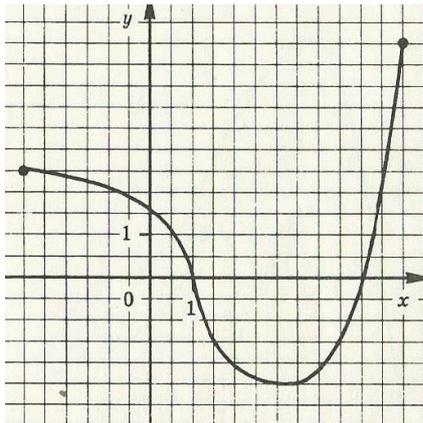
- область определения функции;
- при каких значениях  $x$   $f(x) < -1$ ;
- точки экстремума
- промежутки возрастания и убывания функции;
- наибольшее и наименьшее значения функции.



### 3 вариант

Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- область определения функции;
- при каких значениях  $x$   $f(x) < -1$ ;
- промежутки возрастания и убывания функции;
- в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- наибольшее и наименьшее значения функции.



### 4 вариант

Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- область определения функции;
- при каких значениях  $x$   $f(x) > 1$ ;
- промежутки возрастания и убывания функции;
- в какой точке графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- наибольшее и наименьшее значения функции.

## Практическая работа №11 по теме «Производная и её геометрический смысл»

### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); решать уравнения и неравенства (У2); выполнять действия с функциями (У3); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

### 1 вариант

1. Найдите производную функции:

а)  $y = x^2 \cdot \sin 2x$ ;

б)  $y = \sqrt{\sin^3 3x - 1}$ ;

в)  $y = \frac{x^3}{1-x^2}$

2. При движении тела по прямой, расстояние  $S$  (в метрах) изменяется по закону  $S(t) = t^2 + t + 2$ . Через сколько секунд после начала движения мгновенная скорость будет равна  $5 \text{ м/с}$ ?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции  $f(x)$  равна скорости изменения функции  $g(x)$ ?

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2; \quad g(x) = 7,5x^2 - 16x$$

4. Построить график функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$  на отрезке  $[0; 2]$ .

2 вариант

1. Найдите производную функции

а)  $y = x^3 \cdot \sin \frac{x}{3}$ ;

б)  $y = \sqrt{1 + 7tg2x}$ ;

в)  $y = \frac{x^2}{1 - x^3}$

2. При движении тела по прямой, расстояние  $S$  (в метрах) изменяется по закону  $S(t) = 0,5t^2 - 4t + 6$ . Через сколько секунд после начала движения тело остановится?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции  $f(x)$  равна скорости изменения функции  $g(x)$ ?

$f(x) = x^3 - 3x^2$ ;  $g(x) = 1,5x^2 - 9$

4. Построить график функции  $y = \frac{x^2 - 4}{x^2 + 4}$ .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = -x^3 + 3x + 1$  на отрезке  $[-3; 0]$ .

3 вариант

1. Найти производную функции

а)  $y = x^2 \cdot \cos 3x$ ;

б)  $y = \sqrt{1 - 8\sin \frac{x}{8}}$

в)  $y = \frac{x^3}{x^2 - 2x}$

2. При движении тела по прямой, расстояние  $S$  (в метрах) изменяется по закону  $S(t) = 3t^3 - 6t - 1$ . Найти скорость тела через  $2c$  после начала движения.

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции  $f(x)$  равна скорости изменения функции  $g(x)$ ?

$f(x) = x^3 - 5x^2$ ;  $g(x) = x^3 - 10x$

4. Построить график функции  $y = \frac{x^2 - 5}{x^2 + 5}$ .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = -\frac{1}{4}x^4 + 2x^2 - \frac{7}{4}$  на отрезке  $[-1; 2]$ .

4 вариант

1. Найти производную функции

а)  $y = x^3 \cdot \cos \frac{x}{3}$ ;

б)  $y = \sqrt{\cos^5 \frac{x}{5} - 1}$ ;

в)  $y = \frac{x^2 - 1}{4 - 8x}$

2. Тело движется по прямой по закону  $S(t) = 3t^3 - 2t - 3$ . В какой момент времени скорость тела будет равна  $34 м/с$ ?

3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции  $f(x)$  равна скорости изменения функции  $g(x)$ ?

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 5x; \quad g(x) = x^3 + 2x^2$$

4. Построить график функции  $y = \frac{x^2 - 3}{x^2 + 3}$ .

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$  на отрезке  $[1;3]$ .

А)  $\frac{3\pi}{4}$ ;

Б)  $\frac{\pi}{4}$ ;

В)  $-\frac{\pi}{4}$

4. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + 6$ , проходящей через точку с ординатой  $-2$ .

А)  $y = -12x + 22$ ;

Б)  $y = 12x + 22$ ;

В)  $y = 12x - 22$

5. Найти площадь треугольника, ограниченного осями координат и касательной к графику функции  $y = x^2 + x$  в точке  $x_0 = 2$ .

А)  $1\frac{3}{5}$ ;

Б)  $2$ ;

В)  $1\frac{1}{5}$

### Практическая работа № 12 по теме «Применение производной к исследованию функций»

#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); выполнять действия с функциями (У3); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

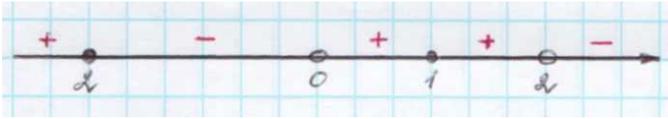
#### 1 вариант

1. Производная функции  $f(x)$  на отрезке  $[-2;8]$  меняет свой знак в точке  $x = 0$ , при этом  $f'(0) > 0$ . Поэтому данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ... .

2. Если  $f'(x) > 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ... .

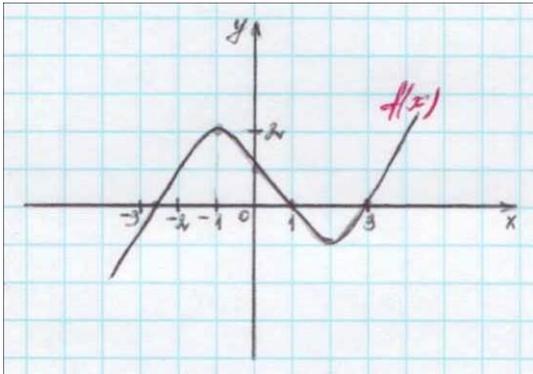
3. Из данных функций  $f(x) = 3x + \cos x$ ;  $g(x) = x^2 + 5x + \cos 2x$ ;  $h(x) = -3\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 4x + \pi$  убывающей является ... .

4. Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:



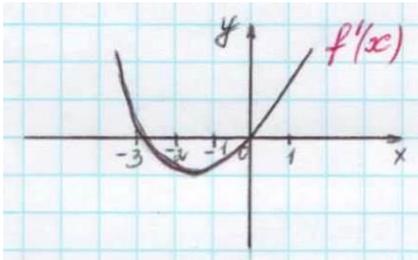
- функция  $g(x)$  убывает на промежутках ...
- функция  $g(x)$  возрастает на промежутках ...
- функция  $g(x)$  имеет точки максимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :



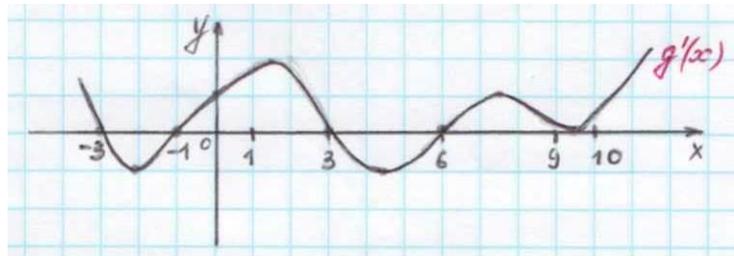
- $f'(x) > 0$  на промежутках ...
- $f'(x) < 0$  на промежутках ...
- точки максимума функции  $f(x)$  ...
- точки минимума функции  $f(x)$  ...

6. Дан график производной функции  $f(x)$



тогда функция  $f(x)$  возрастает ..., убывает ... . Точки экстремума функции  $f(x)$  ...

7. Дан график производной функции  $g(x)$ :

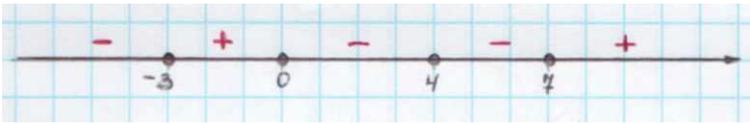


- точки максимума функции  $f(x)$  ...
- точки минимума функции  $f(x)$  ...

8. Функция  $h(x) = -\frac{1}{x^3}$  ... точек экстремума, так как ...

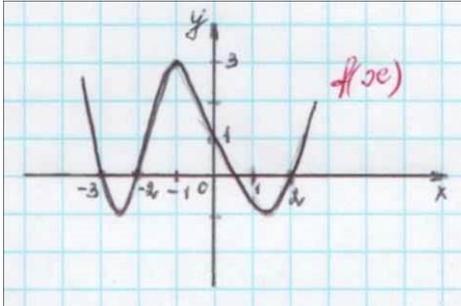
2 вариант

1. Производная функции  $f(x)$  на отрезке  $[-4; 2]$  меняет свой знак в точке  $x = -1$ , при этом  $f'(-1) < 0$ . При этом данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ... .
2. Если  $f'(x) < 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ... .
3. Из данных функций  $f(x) = 2x + \sin x$ ;  $g(x) = x^3 + 4x$ ;  $h(x) = -x^2 - 7x + \pi$ , возрастающей является ... .
4. Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:



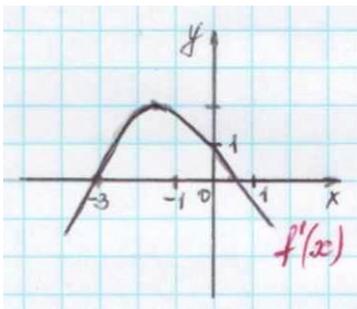
- функция  $g(x)$  убывает на промежутках ...
- функция  $g(x)$  возрастает на промежутках ...
- функция  $g(x)$  имеет точки минимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :



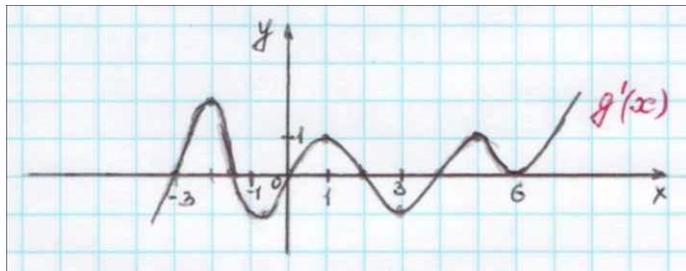
- $f'(x) > 0$  на промежутках ...
- $f'(x) < 0$  на промежутках ...
- точки максимума функции  $f(x)$  ...
- точки минимума функции  $f(x)$  ...

6. Дан график производной функции  $f(x)$ :



тогда функция  $f(x)$  возрастает ..., убывает ... . Точки экстремума функции  $f(x)$  ...

7. Дан график производной функции  $g(x)$ :



ма функции  $g(x)$  ...  
точки минимума функции

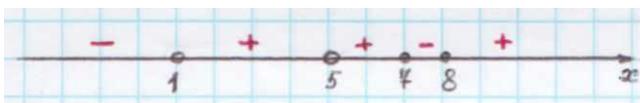
точки максиму  
 $g(x)$  ...

8. Функция  $h(x) = \frac{1}{2x^2}$  ...  
экстремума, так как ...

точек

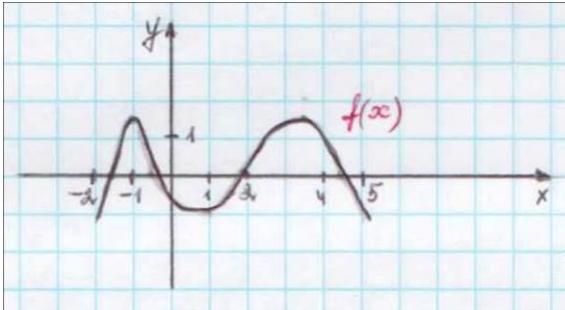
3 вариант

1. Производная функции  $f(x)$  на отрезке  $[1;5]$  меняет свой знак в точке  $x = 3$ , при этом  $f'(3) > 0$ . Поэтому на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ...
2. Если  $f'(x) > 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ... .
3. Из данных функций  $f(x) = 2x + \cos x$ ;  $g(x) = x^2 + 3x + \cos 2x$ ;  $h(x) = -3\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - 2x$  убывающей является ... .
4. Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:



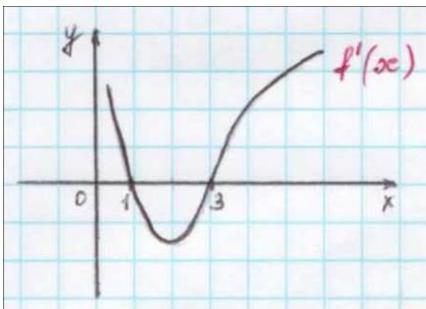
- функция  $g(x)$  убывает на промежутке ...
- функция  $g(x)$  возрастает на промежутке ...
- функция  $g(x)$  имеет точки максимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :



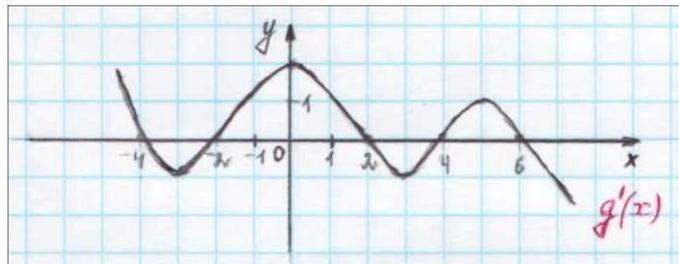
- $f'(x) > 0$  на промежутках ...
- $f'(x) < 0$  на промежутках ...
- точки минимума функции  $f(x)$  ...

6. Дан график производной функции  $f(x)$ :



тогда функция  $f(x)$  возрастает ..., убывает ... . Точки экстремума функции  $f(x)$  ...

7. Дан график производной функции  $g(x)$ :



точки максимума функции

...

точки минимума функции  $g(x)$

$g(x)$

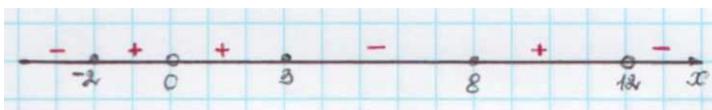
...

8. Функция  $h(x) = x^2 - 2x + 1$  ...  
экстремума, так как ...

точек

#### 4 вариант

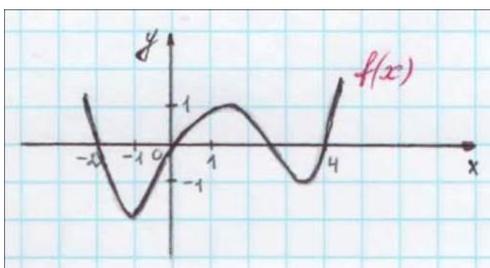
- Производная функции  $f(x)$  на отрезке  $[-3; 4]$  меняет свой знак в точке  $x = 0$ , при этом  $f'(0) < 0$ . Поэтому данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ... .
- Если  $f'(x) < 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ... .
- Из данных функций  $f(x) = 2x + \sin x$ ;  $g(x) = x^3 + 3x$ ;  $h(x) = -x^2 - 5x + 8$  возрастающей является ...
- Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:



- функция  $g(x)$  убывает на промежутке ...
- функция  $g(x)$  возрастает на промежутке ...

функция  $g(x)$  имеет точки минимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :

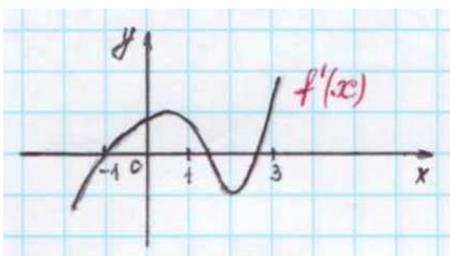


$f'(x) > 0$  на промежутках ...

$f'(x) < 0$  на промежутках ...

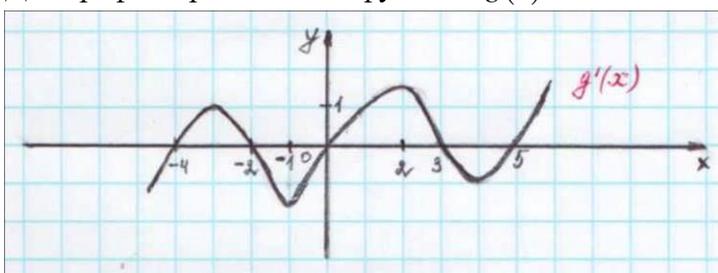
точки максимума функции  $f(x)$  ...

6. Дан график производной функции  $f(x)$ :



тогда функция  $f(x)$  возрастает ..., убывает ... . Точки экстремума функции  $f(x)$  ...

7. Дан график производной функции  $g(x)$ :



точки максимума функции  $g(x)$  ...

точки минимума функции  $g(x)$  ...

8. Функция  $h(x) = x^3 - \frac{2}{x}$  ... точек экстремума, так как ...

### Практическая работа №13 по теме «Векторы в пространстве»

#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения: выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (У4); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная

Даны точки:  $A(0; -N)$ ,  $B(N; 0)$ ,  $C(N - 5; 1 - N)$ ,  $D(-N - 2; N + 1)$ , где  $N$  – номер студента по списку.

1. Найти координаты, абсолютные величины векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ .

2. При каком значении  $m$  перпендикулярны векторы  $\vec{a}(1; -m; -2)$  и  $\vec{b}(m; 2; -4)$ ?

3\*. Проверьте, коллинеарны ли векторы  $\vec{AD}$  и  $\vec{CD}$ ?

4\*. Образуют ли векторы  $\vec{a}(-1; -2; N)$ ,  $\vec{b}(3; N; -2)$ ,  $\vec{c}(-N; 0; 7)$  базис?

5\*\*. Найти угол между векторами  $\vec{AC}$  и  $\vec{BD}$ .

6\*\*. Образуют ли векторы  $\vec{a}(N;0;5)$ ,  $\vec{b}(3;2;N)$ ,  $\vec{c}(5;N;9)$  базис? Если да, то найти в нем координаты вектора  $\vec{d}(-4;2;N)$ .

### Примечание.

Чтобы получить оценку «3», достаточно решить задания: 1-3. Для получения оценки «4», необходимо решить задания: 1-5, а для получения оценки «5», нужно выполнить все задания.

## Практическая работа № 14 по теме «Повторение материала 1 и 2 курса»

### Цели занятия:

- повторение и систематизация материала первого курса;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); решать уравнения и неравенства (У2); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая  
1 вариант

1. Установите соответствие между функциями и их названиями:

1)  $y = \ln x$

А) степенная

2)  $y = x^5$

В) показательная

3)  $y = 2^x$

С) логарифмическая

2. Выполните действия:  $(3,2 - 4,7i) - (6,1 - 5,3i)$

3. Найдите значение выражения:  $2^{0,8} \cdot 2^{0,2} \div 2^3$

4. Выполните действие:  $\log_7 0,5 + \log_7 2$

5. Найти решение уравнения:  $\log_2(x-1) = 3$

6. Решите уравнение:  $7^{6-2x} = 49$

7. Найдите область определения функции:  $y = \log_2(x^2 - 3x)$

8. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{7}\right)^{5x-3} \geq 49$

9. Решите неравенство:  $\log_4(x-5) \leq 1$

10. Решите неравенство:  $x^2 + 2x - 3 \leq 0$

### 2 вариант

1. Установите соответствие между числом и множеством, которому оно принадлежит:

1)  $\frac{3}{4}$

А) комплексное число

2)  $\sqrt{7}$

В) рациональное число

3)  $5 - 2i$

С) иррациональное число

2. Выполните действие:  $(4,5 + 1,8i) + (6,1 - 2,7i)$

3. Найдите значение выражения:  $9^{0,9} \cdot 9^{2,1} \div 9^4$
4. Выполните действие:  $\log_5 15 - \log_5 3$
5. Найдите решение уравнения:  $\log_3(6x+1) = 2$
6. Решите уравнение:  $8^{9-3x} = 1$
7. Найдите область определения функции:  $y = \log_6(9 - x^2)$
8. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3-7x} \geq 16$
9. Решите неравенство:  $\log_5(2x+17) \leq 2$
10. Решите неравенство:  $x^2 - 5x + 4 \geq 0$

### 3 вариант

1. Установите соответствие между функциями и их названиями:
 

1) $y = 3^x$	А) степенная
2) $y = x^3$	В) показательная
3) $y = \lg x$	С) логарифмическая
2. Выполните действие:  $(2,8 - 3,7i) - (5,1 - 6,3i)$
3. Найдите значение выражения:  $5^{1,7} \cdot 5^{0,3} \div 5^3$
4. Выполните действие:  $\log_6 72 - \log_6 2$
5. Найдите решение уравнения:  $\log_4(x-3) = 0$
6. Решите уравнение:  $6^{2x-7} = 216$
7. Найдите область определения функции:  $y = \log_5(x^2 - 4)$
8. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{9x+18} > 1$
9. Решите неравенство:  $\log_4(6 - 2x) \leq 1$
10. Решите неравенство:  $2x^2 - x - 1 < 0$

### 4 вариант

1. Установите соответствие между числом и множеством, которому оно принадлежит:
 

1) 8	А) комплексное число
2) $\sqrt{7}$	В) натуральное число
3) $i + 6$	С) действительное число
2. Выполните действие:  $(1,9 - 3,8i) + (4,1 - 5,2i)$
3. Найдите значение выражения:  $4^{2,6} \cdot 4^{0,4} \div 4^4$
4. Выполните действие:  $\log_3 1,5 + \log_3 2$
5. Найдите решение уравнения:  $\log_5(1 - 2x) = 1$
6. Решите уравнение:  $2^{1-4x} = 32$
7. Найдите область определения функции:  $y = \log_2(x^2 - 3x + 4)$
8. Решите неравенство:  $5^{2x-8} > 1$

9. Решите неравенство:  $\log_{\frac{1}{2}}(3x+9) \geq -3$

10. Решите неравенство:  $x^2 - x - 2 > 0$

### 3 курс

#### Практическая работа № 15 по теме «Тела вращения»

##### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (У4); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая  
1 вариант

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 20 см. Найдите радиус основания цилиндра.

- 1)  $5\sqrt{2}$  см; 2)  $8\sqrt{2}$  см; 3) 10 см; 4)  $10\sqrt{2}$  см

2. Площадь осевого сечения цилиндра равна  $6\sqrt{\pi}$  дм<sup>2</sup>, а площадь основания цилиндра равна 25 дм<sup>2</sup>. Найдите высоту цилиндра.

- 1)  $\frac{2}{3}\pi$  дм; 2)  $\frac{\pi}{2}$  дм; 3)  $0,6\pi$  дм; 4) 2 дм

3. Длина образующей конуса равна  $2\sqrt{3}$  см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен  $120^\circ$ . Найдите площадь основания конуса.

- 1)  $8\pi$  см<sup>2</sup>; 2)  $8\sqrt{2}\pi$  см<sup>2</sup>; 3)  $9\pi$  см<sup>2</sup>; 4)  $6\sqrt{3}\pi$  см<sup>2</sup>

1. Радиус основания конуса  $3\sqrt{2}$  см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.

- 1)  $16\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>; 2) 18 см<sup>2</sup>; 3)  $12\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>; 4) 16 см<sup>2</sup>

2. Стороны треугольника ABC касаются шара. Найдите радиус шара, если АВ = 8 см, ВС = 10 см, АС = 12 см и расстояние от центра шара О до плоскости треугольника ABC равно  $\sqrt{2}$  см.

- 1)  $3\sqrt{3}$  см; 2)  $2\sqrt{3}$  см; 3) 3 см; 4)  $3\sqrt{2}$  см

##### 2 вариант

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 36 см. Найдите радиус основания цилиндра.

- 1) 9 см; 2) 8 см; 3)  $8\sqrt{3}$  см; 4)  $9\sqrt{2}$  см

2. Площадь осевого сечения цилиндра равна  $12\sqrt{\pi}$  дм<sup>2</sup>, а площадь основания равна 64 дм<sup>2</sup>.  
Найдите высоту цилиндра.

- 1)  $\frac{\pi}{2}$  дм; 2)  $0,75\pi$  дм; 3)  $\frac{5\pi}{6}$  дм; 4) 3 дм

3. Высота конуса равна  $4\sqrt{3}$  см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен  $120^\circ$ .  
Найдите площадь основания конуса.

- 1)  $120\sqrt{2}\pi$  см<sup>2</sup>; 2)  $136\pi$  см<sup>2</sup>; 3)  $144\pi$  см<sup>2</sup>; 4)  $24\sqrt{3}\pi$  см<sup>2</sup>

1. Радиус основания конуса равен  $7\sqrt{2}$  см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.

- 1)  $54\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>; 2) 35 см<sup>2</sup>; 3)  $21\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>; 4) 98 см<sup>2</sup>

2. Стороны треугольника MKN касаются шара. Найдите радиус шара, если MK = 9 см, MN = 13 см, KN = 14 см и расстояние от центра шара O до плоскости MKN равно  $\sqrt{6}$  см.

- 1)  $4\sqrt{2}$  см; 2) 4 см; 3)  $3\sqrt{3}$  см; 4)  $3\sqrt{2}$  см

### Практическая работа № 16 по теме «Интеграл»

#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); выполнять действия с функциями (У3); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

1 вариант

1. Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

1)  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \cos 2x + x$ ;

2)  $f(x) = 2x - 2\cos 2x$ ;

3)  $f(x) = 2x + \frac{1}{2}\cos 2x$ ;

3)  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2}\cos 2x + x$

2. Для функции  $f(x) = x^2$ , найдите первообразную  $F(x)$ , принимающую заданное значение в заданной точке  $F(-1) = 2$ .

1)  $F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$ ; 2)  $F(x) = 2x + 2\frac{1}{3}$ ; 3)  $F(x) = -\frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$ ; 4)  $F(x) = \frac{x^3}{3} - 2\frac{1}{3}$

3. Точка движется по прямой так, что ее скорость в момент времени  $t$  равна  $v(t) = t + t^2$ .  
Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 3 секунд, если скорость измеряется в м/с.

- 1)  $18 м$ ;                      2)  $12 \frac{1}{3} м$ ;                      3)  $17 \frac{1}{3} м$ ;                      4)  $20 м$

4. Вычислите: а)  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$ ; б)  $\int_2^4 4x dx$  .

- а)  
1)  $6\sqrt{3}$ ;                      2)  $6$ ;                      3)  $2\sqrt{3}$ ;                      4)  $3\sqrt{3}$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

- а)  $y = -x^2 + 3$ ;  $y = 0$                       б)  $y = \sqrt{x}$ ;  $y = \frac{1}{2}x$

- 1)  $4\sqrt{3}$ ;                      3)  $9\sqrt{3}$ ;                      1)  $2$ ;                      3)  $2\frac{2}{3}$ ;  
2)  $6\sqrt{3}$ ;                      4)  $8\sqrt{3}$  .                      2)  $1\frac{1}{3}$ ;                      4)  $1\frac{2}{3}$  .

### 2 вариант

1. Определите функцию, для которой  $F(x) = -\cos \frac{x}{2} - x^3 + 4$  является первообразной:

- 1)  $f(x) = -\sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ;                      3)  $f(x) = -\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ;  
2)  $f(x) = \frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ;                      4)  $f(x) = 2 \sin \frac{x}{2} - 3x^2$  .

2. Для функции  $f(x) = 2x - 2$  найдите первообразную  $F(x)$ , график которой проходит через точку  $A(2;1)$ .

- 1)  $F(x) = -x^2 - 2x - 1$     2)  $F(x) = x^2 + 2x + 2$ ;    3)  $F(x) = 2x^2 - 2$                       4)  $F(x) = x^2 - 2x + 1$

3. Точка движется по прямой так, что ее скорость в момент времени  $t$  равна  $v(t) = 3 + 0,2t$ .

Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 7 секунд, если измеряется в  $м/с$  .

- 1)  $22,8 м$                       2)  $29 м$ ;                      3)  $23 м$ ;                      4)  $13 м$

4. Вычислите: а)  $\int_{\pi}^{2\pi} \cos \frac{x}{6} dx$ ; б)  $\int_1^4 (x^2 - 6x) dx$

- а)  
1)  $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ ;                      2)  $3\sqrt{3}-3$ ;                      3)  $0$ ;                      4)  $3-3\sqrt{3}$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

- а)  $y = 2x^2$ ;  $y = 0$ ;  $x = 2$                       б)  $y = 5 - x^2$ ;  $y = 1$ ;

- 1)  $5\frac{2}{3}$ ;                      3)  $5\frac{1}{3}$ ;                      1)  $16$ ;                      3)  $11\frac{1}{3}$ ;  
2)  $2\frac{1}{3}$ ;                      4)  $2\frac{2}{3}$                       2)  $5\frac{1}{3}$ ;                      4)  $10\frac{2}{3}$

## 3 вариант

1. Определите функцию, для которой  $F(x) = x^3 - \sin 3x + 2$  является первообразной:

1)  $f(x) = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{3} \cos 3x$ ;

3)  $f(x) = 3x^2 + \sin 3x$ ;

2)  $f(x) = 3x^2 - 3 \cos 3x$ ;

4)  $f(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{1}{3} \cos 3x$

2. Для функции  $f(x) = x^3$  найдите первообразную  $F(x)$ , принимающую заданное значение в заданной точке:  $F(1) = \frac{1}{4}$

1)  $F(x) = \frac{x^3}{3} - 2$ ;

2)  $F(x) = \frac{1}{4} x^4$ ;

3)  $F(x) = \frac{1}{4} x^4 + 3$ ;

4)  $F(x) = -\frac{x^3}{3}$

3. Скорость движения точки  $v(t) = (18t - 3t^2)$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до остановки.

1) 108 м;

2) 92 м;

3) 36 м;

4) 20 м

4. Вычислите: а)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos 2x) dx$ ; б)  $\int_0^2 x^3 dx$

а)

1)  $\frac{\pi}{2}$ ;

2)  $-\frac{\pi}{2}$ ;

3) 0;

4) 1

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 - 1$ ;  $y = 0$

б)  $y = x^3$ ;  $x = 2$ ;  $x = 0$

1)  $\frac{2}{3}$ ;

3)  $\frac{3}{2}$ ;

1) 2;

3) 4;

2)  $\frac{4}{3}$ ;

4)  $\frac{3}{4}$

2) 3;

4) 1

## 4 вариант

1. Определите функцию, для которой  $F(x) = x^3 - \cos 3x + 2$  является первообразной:

1)  $f(x) = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{3} \cos 3x$ ;

3)  $f(x) = 3x^2 + 3 \sin 3x$ ;

2)  $f(x) = 3x^2 - 3 \cos 3x$ ;

4)  $f(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{1}{3} \cos 3x$

2. Для функции  $f(x) = 3x^2 - 3$  найдите первообразную  $F(x)$ , график которой проходит через точку  $A(2;2)$ .

1)  $F(x) = -x^3 - 3x$ ;

2)  $F(x) = x^3 + 3x - 1$ ;

3)  $F(x) = x^3 - 3x$ ;

4)  $F(x) = x^2 - 5$

3. Скорость движения точки  $v(t) = (24t - t^2)$  м/с. Найдите путь. Пройденный точкой за третью секунду.

1) 10 м;

2) 32 м;

3) 108 м;

4) 24 м

4. Вычислите: а)  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 3x dx$ ; б)  $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$

а)

1)  $\frac{2}{3}$ ;

2)  $\frac{1}{3}$ ;

3) 1;

4) 0

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 + 1$ ;  $x = 0$ ;  $x = 1$

б)  $y = 4 - x^2$ ;  $y = 0$

1)  $\frac{2}{3}$ ;

3)  $\frac{4}{3}$ ;

1)  $\frac{16}{3}$ ;

3)  $\frac{1}{3}$ ;

2) 1;

4) 2

2) 1;

4)  $\frac{32}{3}$

### Практическая работа № 17 по теме «Измерения в геометрии»

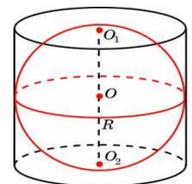
#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (У4); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

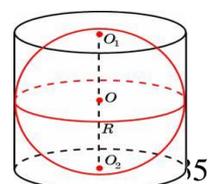
1 вариант

1. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 9. Объем параллелепипеда равен 81. Найдите высоту цилиндра.
2. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 8,5. Найдите его объем.
3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 18.
4. Объем конуса равен 112. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.
5. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 18. Найдите площадь поверхности шара.



2 вариант

1. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 1. Объем параллелепипеда равен 5. Найдите высоту цилиндра.
2. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 6,5. Найдите его объем.
3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 14.



- Объем конуса равен 120. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.
- Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 24. Найдите площадь поверхности шара.

### Практическая работа №18 по теме «Элементы теории вероятностей»

#### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); использовать приобретенные знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);
- развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем (ОК2); осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК4); использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК5); работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством (ОК6).

#### Форма организации занятия – индивидуальная и групповая

##### 1 вариант

- Решите уравнение:  $A_x^3 = \frac{1}{20} \cdot A_x^4$
- Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3-х человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?
- Брошена игральная кость. Найти вероятность:
  - появления четного числа очков;
  - появления не больше двух очков.
- В партии из 15 деталей имеется 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад деталей 3 стандартные.

##### 2 вариант

- Решите уравнение:  $30x = A_x^3$
- Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?
- В урне 5 белых и 10 черных шаров. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется:
  - черным;
  - белым.
- Первенство по футболу оспаривают 20 команд, среди которых 7 лидирующих. Путем жеребьевки команды распределяются на две группы по 10 команд в каждой. Какова вероятность попадания всех лидирующих команд в одну группу?

##### 3 вариант

- Решите уравнение:  $30A_{x-2}^4 = A_x^5$
- Из 10 кандидатов нужно выбрать 3-х на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?
- Брошена игральная кость. Найти вероятность:
  - появления четного числа очков;
  - появления не больше трех очков.
- Восемь различных книг расставляются наудачу на одной полке. Найти вероятность того,



$$a) \int \frac{2x dx}{(2x^2 - 1)^2}$$

$$б) \int \frac{x dx}{4 + x^2}$$

4. Конец  $B$  отрезка  $BD$  лежит в плоскости  $\beta$ . Точка  $C$  делит этот отрезок в отношении 3:7 считая от т.  $B$ . Через т.  $C$  и  $D$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\beta$  в т.  $C_1$  и  $D_1$ . Найдите  $DD_1$ , если  $CC_1 = 2,1$  см.
5. Высота конуса равна 6 см, а площадь основания  $64\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
6. Решите уравнение:  $30x = A_x^3$ .

#### 3 вариант

1. Решить уравнение:  $\cos^2 x - 3\sin^2 x = 0$
2. Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$ .
3. Найдите интегралы:

$$a) \int \frac{\sin x dx}{2 - 3\cos x}$$

$$б) \int \frac{x dx}{\sqrt{1 - 4x^2}}$$

4. Через стороны  $BC$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  проведена плоскость параллельная стороне  $AB$  и пересекающая эти стороны соответственно в т.  $B_1$  и  $A_1$ . Найти  $A_1B_1$ , если  $AB = 8$  см и  $\frac{AA_1}{A_1C} = \frac{5}{3}$ .
5. Основанием пирамиды является ромб с диагоналями 12 см и 16 см. Боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Вычислить площадь полной поверхности и объем пирамиды.
6. Решите уравнение:  $30A_{x-2}^4 = A_x^5$

#### 4 вариант

1. Решить уравнение:  $\sin^2 x + 3\cos x - 3 = 0$
2. Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = -x^4 + 8x^2 - 3$ .
3. Найдите интегралы:

$$a) \int (x^2 \sin 3x^3) dx$$

$$б) \int \frac{x dx}{\sqrt{1 + 3x^2}}$$

1. Из точки  $A$  к плоскости проведены две наклонные, одна из которых на 26 см больше другой. Их проекции равны 12 см и 40 см. Найти длины наклонных.
2. В прямом параллелепипеде, ребра, выходящие из одной вершины, равны 1 м, 2 м и 3 м, причем два меньших из них образуют угол  $60^\circ$ . Вычислите объем параллелепипеда.
3. Решите уравнение:  $\frac{x}{A_x^3} = \frac{1}{12}$ .