

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

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**

на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № 6 от 07.06.2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СПб ГБПОУ  
«Колледж «Красносельский»

\_\_\_\_\_ Г.И. Софина

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Приказ № 101-осн. от 07.06.2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**по дисциплине**

ОД.07 Математика

**для обучающихся по специальности**

38.02.08 Торговое дело

Санкт-Петербург  
2024 г.

## **РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

На заседании МК СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2024 г.

Председатель МК \_\_\_\_\_ Н.В. Медведева

**Организация-разработчик:** СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

**Разработчик:** Сафонов А.В., преподаватель.

Методические указания к практическим занятиям являются частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 38.02.08 Торговое дело.

Укрупненная группа специальностей 38.00.00 Экономика и управление.

Дисциплина «ОД.07 Математика».

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. ВВЕДЕНИЕ
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ
4. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

## ВВЕДЕНИЕ

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

Методические рекомендации включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС СПО, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

Учебные материалы к каждому из занятий включают контрольные вопросы, задания. Пособие содержит также список рекомендуемой литературы – основной, дополнительной и справочной, которая может использоваться обучающимися не только при подготовке к практическим занятиям, но и при написании рефератов.

### 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ раздела, темы	Тематика практического занятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Алгебра</b>		
Тема 1.1 Повторение	№1 Повторение	15
Тема 1.2 Действительные числа	№2 Действительные числа	2
Тема 1.3 Степенная функция	№3 Степенная функция	2
Тема 1.4 Показательная функция	№4 Показательная функция	2
Тема 1.5 Логарифмическая функция	№5 Логарифмическая функция	4
<b>Раздел 2. Основы стереометрии</b>		
Тема 2.1 Параллельность прямых и плоскостей	№6 Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	6
Тема 2.2 Перпендикулярность прямых и плоскостей		3
<b>Раздел 3. Тригонометрия</b>		
Тема 3.1 Тригонометрические формулы	№7 Тригонометрические формулы	6
Тема 3.2 Тригонометрические уравнения и неравенства	№8 Тригонометрические уравнения	4
Тема 3.3 Тригонометрические функции		6
<b>Раздел 4. Начала математического анализа</b>		
Тема 4.1 Функции, их свойства и графики	№9 Функции, их свойства и графики	2
Тема 4.2 Производная и её геометрический смысл	№10 Производная и её геометрический смысл	8

<b>№ раздела, темы</b>	<b>Тематика практического занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
Тема 4.3 Применение производной к исследованию функции	№ 11 Применение производной к исследованию функции	8
<b>Раздел 5. Стереометрия</b>		
Тема 5.1 Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве. Скалярное произведение векторов	№12 Векторы в пространстве	4
Тема 5.2. Многогранники	№ 13 Тела вращения	5
Тема 5.3. Тела вращения		2
<b>Раздел 6. Интеграл</b>	№ 14 Интеграл	10
<b>Раздел 7. Измерения в геометрии</b>		2
<b>Раздел 8. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>		
Тема 8.1 Комбинаторика	№ 15 Элементы комбинаторики и теории вероятностей	2
Тема 8.2 Элементы теории вероятностей		2
Тема 8.3 Статика		1
<b>Раздел 9. Итоговое повторение</b>	№ 16 Итоговое повторение	20
	<b>Всего</b>	<b>116</b>

## 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

### Практическое занятие № 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);

#### Форма организации занятия – индивидуальная и групповая

##### 1 вариант

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

б)  $\frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}$

2. Упростите выражение:  $\frac{x^2 - 4x}{y} \cdot \frac{2xy}{x^2 - 16}$

3. Решите уравнения:

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

4. Решите систему линейных уравнений:

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

5. Решите уравнения:

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

6. Решите неравенство:  $2x - 3 \leq 3 - x$

7. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x + 2 \leq x + 4 \\ x + 5 \geq 2x - 1 \end{cases}$$

8. Решите неравенство:  $x^2 - 5x + 4 \geq 0$

##### 2 вариант

1. Сократите дробь: а)  $\frac{x^2 - 9}{x - 3}$ ;

б)  $\frac{x^2 + 2x + 1}{x + 1}$

2. Упростите выражение:  $\frac{x^2 - x}{2y} \cdot \frac{y}{x - 1}$

3. Решите уравнения:

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

4. Решите систему линейных уравнений:

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

5. Решите уравнения:

а)  $x^2 + x - 4 = 0$ ; б)  $\frac{x}{3} + \frac{2}{x} = 5$

6. Решите неравенство:  $2x + 1 \geq x - 2$

7. решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x - 1 \leq 3x + 2 \\ 2x - 4 \leq x \end{cases}$$

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

## 3 вариант

1. Сократите дробь:

а)  $\frac{x^2 - 4}{x - 2}$ ; б)  $\frac{x^2 + 6x + 9}{x + 3}$

2. Упростите выражение:  $\frac{x^3 - 1}{y^2 - 4} \cdot \frac{y + 2}{x^2 + x + 1}$ 

3. 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:  $x^2 - x - 2 > 0$ 

## 4 вариант

1. Сократите дробь:

а)  $\frac{x^2 - 16}{x + 4}$ ; б)  $\frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2}$

2. Упростите выражение:  $\frac{xy^2}{x^2 - 1} \div \frac{2xy}{x - 1}$ 

3. Решите уравнения:

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:  $2x^2 - x - 1 < 0$ **Практическое занятие № 2 по теме «Действительные числа»****Цели занятия:**

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение выполнять вычисления и преобразования (У1)

**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  $c$ .

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

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

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



## Практическое занятие № 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 приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);

### Форма организации занятия –индивидуальная и групповая.

#### 1 вариант

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

#### Вариант 2

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

#### Вариант 3

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

#### Вариант4

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

$$\text{б) } \sqrt{9-x} = \sqrt{x+3}$$

$$\text{в) } \sqrt{2-x} = x-2$$

## Практическое занятие № 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);

**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:

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

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

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

---

4. Решить неравенство:

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

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.

#### 3 вариант

1. Решить уравнение:

#### 2 вариант

1. Решите уравнение:

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

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

3. Решить систему уравнений:

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

---

4. Решить неравенство:

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

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.

#### 4 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.

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.

## Практическое занятие № 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);

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

#### 1 вариант

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

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

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

4)  $(1; +\infty)$

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:  $\log_5 x^3 - 6 = 0$

#### 2 вариант

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. Решите неравенство:

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

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

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

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

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

В2. Решите уравнение:

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

В3. Найдите наибольшее целое значение  $x$ , удовлетворяющее

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

С1. Решите систему уравнений:

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

3 вариант

А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

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

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

А2. Найдите произведение корней уравнения:  $\lg(x-2) = 1 - \lg(x+2)$

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

А3. 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.

А4. Решите неравенство:  $\log_{0,8}(3-5x) \geq 0$

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

В1. Решите уравнение:  $\log_2 x^4 - 4 = 0$

В2. Решите уравнение:

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

В3. Найдите наибольшее целое значение  $x$ , удовлетворяющее

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

С1. Решите систему уравнений:

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

В2. Решите уравнение:

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

В3. Найдите наименьшее целое значение  $x$ , удовлетворяющее

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

С1. Решите систему уравнений:

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

4 вариант

А1. 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)  $(-4; -2)$

А2. Найдите произведение корней уравнения:

$$\lg(x+3) = 1 - \lg(x-3)$$

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

А3. Решите неравенство:

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

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

А4. 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)  $[0,2; 0,4]$

В1. Решите уравнение:  $\log_4 x^3 + 3 = 0$

В2. Решите уравнение:

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

В3. Найдите наименьшее целое значение, удовлетворяющее

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

С1. Решите систему уравнений:

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

## Практическое занятие № 6 по теме «Параллельность и перпендикулярность 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);

**Форма организации занятия** –индивидуальная и групповая

### 1 вариант

1. 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,  $PK_1:K_1K=5:4$ .
2. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Постройте сечение этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра  $AB$  и параллельной плоскости  $A C C_1$ .
3. Через середину  $M$  стороны  $AD$  квадрата  $ABCD$  проведён к его плоскости перпендикуляр  $MK$ , равный  $6\sqrt{3}$  см, Сторона квадрата равна 12 см. Вычислите: расстояние от точки  $K$  до прямой  $BC$  и площади треугольника  $AKB$  и его проекции на плоскость квадрата.
4. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми  $AK$  и  $BC$ .
5. 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. 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,  $A_1C_1: AC=3:7$ .
2. 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. Через середину  $E$  гипотенузы  $AB$  прямоугольного треугольника  $ABC$  проведён к его плоскости перпендикуляр  $EM$ , равный  $4\sqrt{5}$  см,  $AB=BC=16$  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.
4. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми  $EM$  и  $BC$ .
5. 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. Дан треугольник  $СКР$ . Плоскость, параллельная прямой  $РК$ , пересекает сторону  $СР$  в точке  $E$ , а сторону  $КС$ -в точке  $F$ . Вычислите длину отрезка  $РК$ , если  $EF=14$  см,  $CE:EP=2:5$ .
2. Дан параллелепипед  $MNPQM_1N_1P_1Q_1$ . Постройте сечение этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра  $MN$  и параллельной плоскости  $QNN_1$ .
3. 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.
4. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми  $BM$  и  $AD$ .

5. 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. 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,  $DE:EF=1:3$ .
2. Дан тетраэдр  $MKPT$ . Точка  $A$  - середина ребра  $MP$ , точка  $B$  - середина ребра  $PT$ . Постройте сечение тетраэдра плоскостью, содержащей точки  $A$ ,  $B$  и параллельной плоскости  $MKT$ .
3. 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.
4. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми  $OD$  и  $MN$ .
5. 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  $D_1 ABD$ .

## Практическое занятие № 7 по теме «Тригонометрические формулы»

### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение выполнять вычисления и преобразования (У1);

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

#### 1 вариант

1. Найдите значение выражения:

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

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

2. Вычислите:

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

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

3. Упростите выражения:

а)

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

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

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

#### 2 вариант

1. Найдите значение выражения:

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

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

2. Вычислите:

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

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

3. Упростите выражения:

а)

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

б)  $\frac{\cos 3\alpha - \cos \alpha}{\sin 3\alpha + \sin \alpha}$ ; 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:

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

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

2. Вычислите:

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

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

3. Упростите выражения:

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

#### 4 вариант

1. Найдите значение выражения:

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

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

2. Вычислите:

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

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

3. Упростите выражения:

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

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

4. Доказать тождество:

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

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

4. Доказать тождество:

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

## Практическое занятие № 8 по теме «Тригонометрические уравнения»

### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение решать уравнения и неравенства (У2);

**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

### 1 вариант

1. Решите уравнения:

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

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

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

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

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

4. Решите уравнение, используя однородность:

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

### 2 вариант

1. Решите уравнения:

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

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

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

3. Решите уравнение, методом разложения на множители:

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

4. Решите уравнение, используя однородность:

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



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:

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

а)  $2\cos^2 x + 3\sin x = 0$ ;      б)  $1 - \operatorname{tg}^2 x = 2\operatorname{tg} x$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

а)  $\cos 2x = -\cos x$ ;      б)  $\sin 2x = 2\sin x$

4. Решите уравнение, используя однородность:

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

## Практическое занятие №9 по теме «Функции, их свойства и графики»

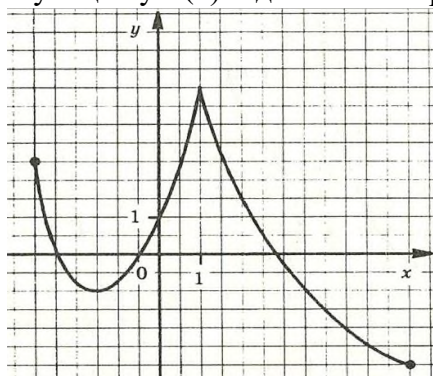
### Цели занятия:

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение выполнять действия с функциями (УЗ);

### Форма организации занятия –индивидуальная и групповая

#### 1 вариант

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

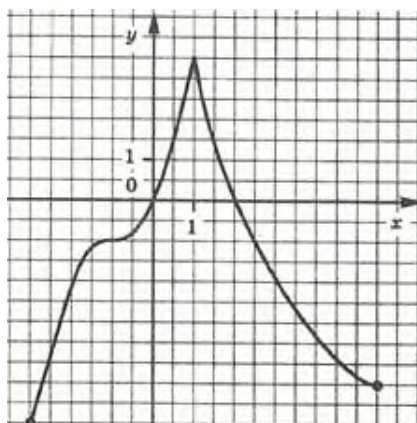


- Область определения функции;
- При каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0$ ;
- Точки экстремума;
- Промежутки возрастания и убывания функции;
- Наибольшее и наименьшее значения функции.

#### 2 вариант

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

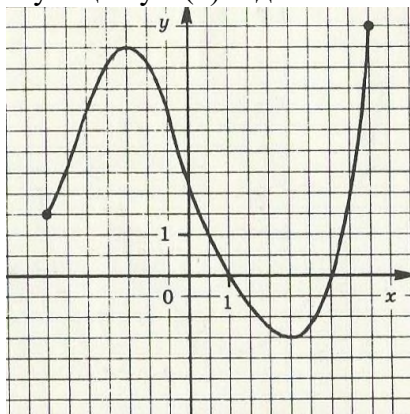
- область определения
- при каких значениях  $x$
- точки экстремума
- промежутки функции;
- наибольшее и функции.



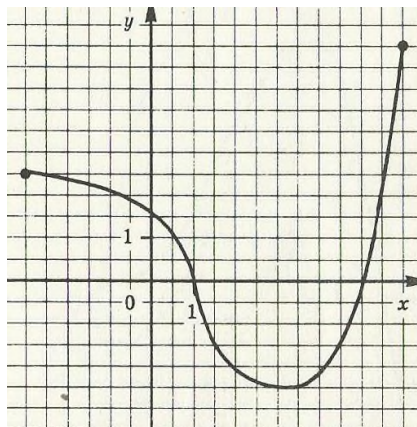
- функции;
- $f(x) < -1$ ;
- возрастания и убывания
- наименьшее значения

#### 3 вариант

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



- параллельны оси абсцисс;
- наибольшее и наименьшее значения функции.



- область определения функции;
- при каких значениях  $x$   $f(x) < -1$ ;
- промежутки возрастания и убывания функции;
- в каких точках графика касательные к нему

## 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.

### Практическое занятие № 10 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);

#### 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  $g(x)$ ?

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

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  $g(x)$ ?

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

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  $34 \text{ м/с}$ ?

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  $[1; 3]$ .

**Практическое занятие № 11 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);

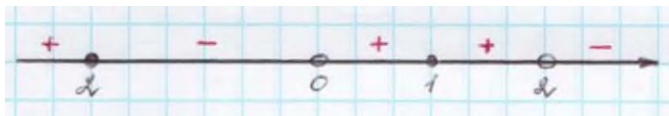
**Форма организации занятия** – индивидуальная и групповая

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  $f(x) = 3x + \cos x$ ;  $g(x) = x^2 + 5x + \cos 2x$ ;

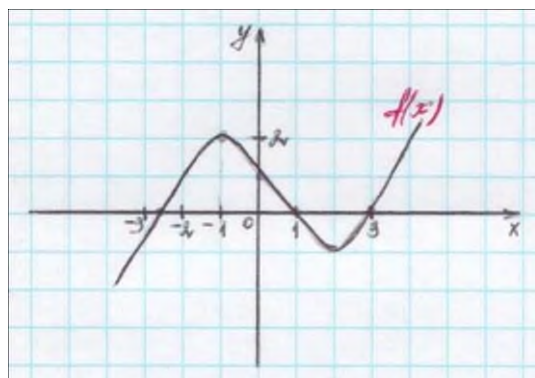
$$h(x) = -3 \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 4x + \pi \text{ убывающей является } \dots .$$

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



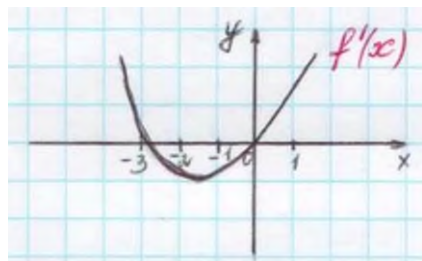
функция  $g(x)$  убывает на промежутках ...  
 функция  $g(x)$  возрастает на промежутках ...  
 функция  $g(x)$  имеет точки максимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :

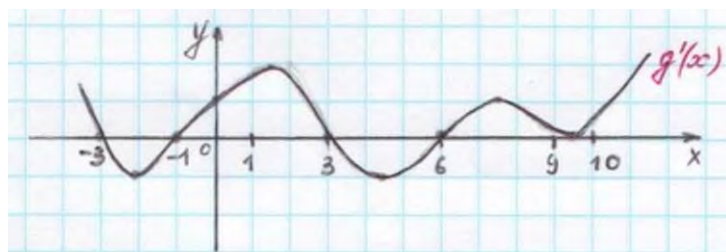


$f'(x) > 0$  на промежутках ...  
 $f'(x) < 0$  на промежутках ...  
 точки максимума функции  $f(x)$  ...  
 точки минимума функции  $f(x)$  ... .

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:

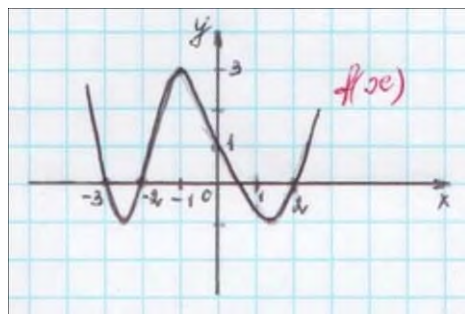


функция  $g(x)$  убывает на промежутках ...

функция  $g(x)$  возрастает на промежутках ...

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

5. Дан график функции  $f(x)$ :



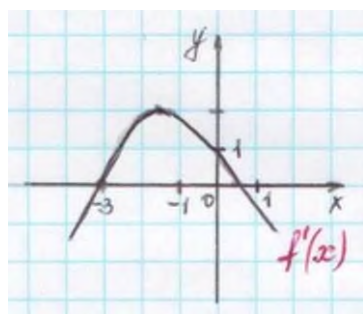
$f'(x) > 0$  на промежутках ...

$f'(x) < 0$  на промежутках ...

точки максимума функции  $f(x)$  ...

точки минимума функции  $f(x)$  ...

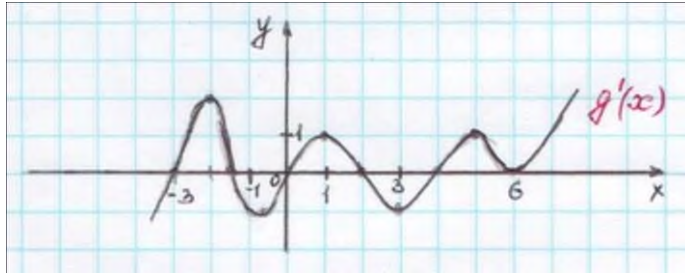
6. Дан график производной функции  $f(x)$ :



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

...

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



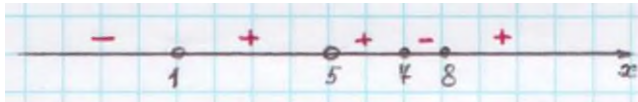
точки максимума функции  $g(x)$  ...  
 точки минимума функции  $g(x)$  ...

экстремума, так как ...

8. Функция  $h(x) = \frac{1}{2x^2}$  ... точек

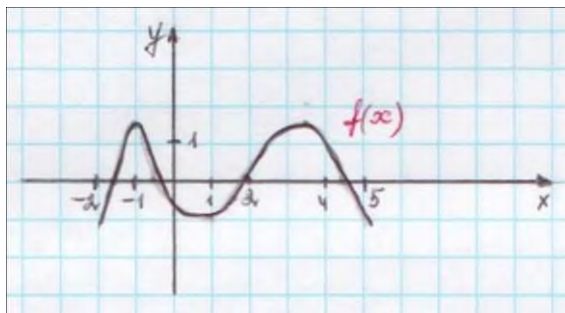
### 3 вариант

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:



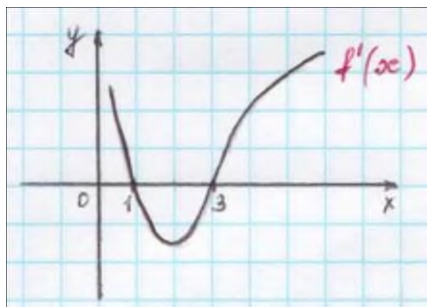
функция  $g(x)$  убывает на промежутке ...  
 функция  $g(x)$  возрастает на промежутке ...  
 функция  $g(x)$  имеет точки максимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :



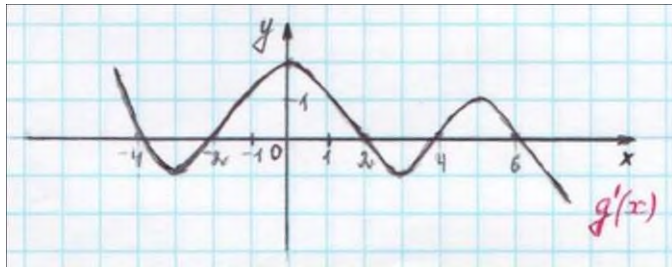
$f'(x) > 0$  на промежутках ...  
 $f'(x) < 0$  на промежутках ...  
 точки минимума функции  $f(x)$  ...

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

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

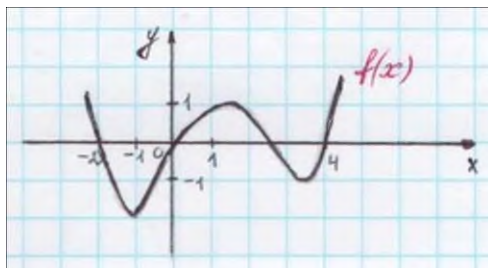
4 вариант

1. 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 ... .
2. Если  $f'(x) < 0$  для всех  $x \in D(f)$ , то функция является ... .
3. Из данных функций  $f(x) = 2x + \sin x$ ;  $g(x) = x^3 + 3x$ ;  $h(x) = -x^2 - 5x + 8$  возрастающей является ...
4. Знак производной функции  $g(x)$  изменяется по схеме:



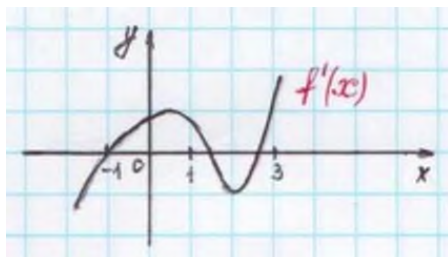
функция  $g(x)$  убывает на промежутке ...  
 функция  $g(x)$  возрастает на промежутке ...  
 функция  $g(x)$  имеет точки минимума ...

5. Дан график функции  $f(x)$ :

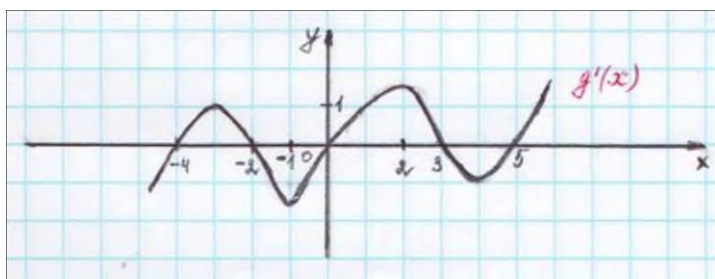


$f'(x) > 0$  на промежутках ...  
 $f'(x) < 0$  на промежутках ...  
 точки максимума функции  $f(x)$  ...

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 ...

### Практическое занятие №12 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);

#### 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  $\overline{AB}$  и  $\overline{CD}$ .
2. При каком значении  $m$  перпендикулярны векторы  $\vec{a}(1; -m; -2)$  и  $\vec{b}(m; 2; -4)$ ?
- 3\*. Проверьте, коллинеарны ли векторы  $\overline{AD}$  и  $\overline{CD}$ ?
- 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  $\overline{AC}$  и  $\overline{BD}$ .
- 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.

### Практическое занятие № 13 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);

#### Форма организации занятия –индивидуальная и групповая

- 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
- 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
- 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>
- 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>
- 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

- 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
- 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
- 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>
- 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>
- Стороны треугольника МKN касаются шара. Найдите радиус шара, если МК = 9 см, MN = 13 см, KN = 14 см и расстояние от центра шара О до плоскости МKN равно  $\sqrt{6}$  см.  
1)  $4\sqrt{2}$  см; 2) 4 см; 3)  $3\sqrt{3}$  см; 4)  $3\sqrt{2}$  см

## Практическое занятие № 14 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);

### 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  $A(2;1)$ .

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

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.

$$1) 22,8 \text{ м} \quad 2) 29 \text{ м}; \quad 3) 23 \text{ м}; \quad 4) 13 \text{ м}$$

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

а)

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

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$\text{а) } y = 2x^2; \quad y = 0; \quad x = 2$$

$$\text{б) } y = 5 - x^2; \quad y = 1;$$

$$1) 5\frac{2}{3};$$

$$3) 5\frac{1}{3};$$

$$1) 16;$$

$$3) 11\frac{1}{3};$$

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

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

$$2) 5\frac{1}{3};$$

$$4) 10\frac{2}{3}$$

### 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.

$$1) 108 \text{ м};$$

$$2) 92 \text{ м};$$

$$3) 36 \text{ м};$$

$$4) 20 \text{ м}$$

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  $v(t) = (24t - t^2) \text{ м/с}$ . 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)  $\frac{32}{3}$

**Практическое занятие № 15 по теме «Комбинаторика, элементы теории вероятностей, статистика»**

**Цели занятия:**

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);

**Форма организации занятия** –индивидуальная и групповая

1 вариант

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

2 вариант

1. Решите уравнение:  $30x = A_x^3$
2. Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?
3. В урне 5 белых и 10 черных шаров. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется:  
а) черным;  
б) белым.
4. 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

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

4 вариант

1. Решите уравнение:  $20A_{x-2}^3 = A_x^5$
2. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг стола?

3. Два стрелка стреляют по одной и той же цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,82, для второго 0,75. Найти вероятность того, что оба стрелка попадут в цель.
4. В ящике имеется 80 стандартных деталей и 20 нестандартных. Из ящика наудачу берут одну за другой две детали. Какова вероятность появления стандартной детали при первом испытании, при втором испытании?

## Практическое занятие №16 по теме «Итоговое повторение»

### Цели занятия:

- повторение и систематизация материала за два курса обучения;
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); решать уравнения и неравенства (У2); выполнять действия с функциями (У3); выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (У4); строить и исследовать простейшие математические модели (У5); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);

### Форма организации занятия –индивидуальная и групповая

#### 1 вариант

1. Решить уравнение:  $2 \sin x \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$

2. Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$ .

3. Найдите интегралы:

а)  $\int \frac{\cos x dx}{1 + \sin x}$

б)  $\int e^x \sqrt{1 + e^x} dx$

4. Наклонные  $AB$  и  $AC$  составляют с плоскостью углы, соответственно равные  $30^\circ$  и  $45^\circ$ , причем  $AB = 4$  см. Найдите расстояние от т.  $A$  до плоскости  $\alpha$  и длину наклонной  $AC$ .

5. Основанием прямой призмы служит треугольник, стороны которого 5 см, 5 см и 6 см; высота призмы равна большей высоте треугольника. Найдите площадь полной поверхности и объем призмы.

6. Решите уравнение:  $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$ .

#### 2 вариант

1. Решить уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$

2. Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = x^4 - 8x^2 - 5$ .

3. Найдите интегралы:

а)  $\int \frac{2x dx}{(2x^2 - 1)^2}$

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:  $\frac{x}{A_x^3} = \frac{1}{12}$ .

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

### Основные источники учебных изданий для обучающихся:

1. Учебник Ш.А. Алимов и др. «Алгебра и начала анализа 10-11». Базовый и углубленный уровни. Москва «Просвещение», 2021 г.
2. Учебник Л.С. Атанасян и др. «Геометрия». Базовый и углубленный уровни. Москва «Просвещение», 2021 г.

### Дополнительная литература:

Гусев, В. А. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08897-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517007> (дата обращения: 27.04.2023).

Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15601-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511283> (дата обращения: 27.04.2023)

Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512207> (дата обращения: 27.04.2023).

### Электронный ресурс:

Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530620> (дата обращения: 27.04.2023).

Гусев, В. А. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Гусев, И. Б. Кожухов, А. А. Прокофьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08897-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517007> (дата обращения: 27.04.2023).

Кучер, Т. П. Математика. Тесты : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10555-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512933> (дата обращения: 27.04.2023).

Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.

Инструментальная среда по математике.