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

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

Протокол №_7____ от __15.06_ 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор СПб ГБПОУ
«Колледж «Красносельский»
_______________ Г.И. Софина
«27» __06___ 2023 г.
Приказ № 81 от _27.06_ 2023 г.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
# ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

**по дисциплине**

ОДб.11 Математика

**для обучающихся по специальности**

38.02.04 Коммерция (по отраслям)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00ED77B06BDF80A9696BBCD20F34383DB4
Владелец: Софина Галина Ивановна
Действителен: с 20.02.2023 до 15.05.2024

Санкт-Петербург
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

## 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 |
|---|---|---|
| **Раздел 1. Алгебра** | | |
| Тема 1.1 Повторение | №1 Повторение | 3 |
| Тема 1.2 Действительные числа | №2 Действительные числа | 2 |
| Тема 1.3 Степенная функция | №3 Степенная функция | 7 |
| Тема 1.4 Показательная функция | №4 Показательная функция | 7 |
| Тема 1.5 Логарифмическая функция | №5 Логарифмическая функция | 12 |
| **Раздел 2. Основы стереометрии** | | |
| Тема 2.1 Параллельность прямых и плоскостей | №6 Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей | 5 |
| Тема 2.2 Перпендикулярность прямых и плоскостей | | 4 |
| **Раздел 3. Тригонометрия** | | |
| Тема 3.1 Тригонометрические формулы | №7 Тригонометрические формулы | 7 |
| Тема 3.2 Тригонометрические уравнения и неравенства | №8 Тригонометрические уравнения | 11 |
| Тема 3.3 Тригонометрические функции | | - |
| **Раздел 4. Начала математического анализа** | | |
| 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 | 3 |

| № раздела, темы | Тематика практического занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|
| Тема 4.3 Применение производной к исследованию функции | № 11 Применение производной к исследованию функции | 2 |
| **Раздел 5. Стереометрия** | | |
| Тема 2.3 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 |
| **Раздел 6. Интеграл** | № 14 Интеграл | 3 |
| **Раздел 7. Измерения в геометрии** | | 2 |
| **Раздел 8. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей** | | |
| Тема 8.1 Комбинаторика | № 15 Элементы комбинаторики и теории вероятностей | - |
| Тема 8.2 Элементы теории вероятностей | | 2 |
| Тема 8.3 Статика | | - |
| **Раздел 9. Итоговое повторение** | № 16 Итоговое повторение | 2 |
| | **Всего** | **85** |

## 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: $2x-3\le 3-x$

7. Решите систему неравенств:

$\begin{cases}2x+2\le x+4\\ x+5\ge 2x-1\end{cases}$

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

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: $2x+1\ge x-2$

7. решите систему неравенств:

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

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

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:

$\begin{cases} x+1\le 2x-1 \\ x+3\ge 3x-2 \end{cases}$

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: $\left(\frac{с^{0,5}-в^{0,5}}{с^{0,5}+в^{0,5}}+\frac{2с^{0,5}\cdot в^{0,5}}{с-в}\right)\cdot\frac{с-2с^{0,5}\cdot в^{0,5}+в}{с+в}$.

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: $\left(\frac{с^{0,5}-в^{0,5}}{c-в} - \frac{1}{с^{0,5}-в^{0,5}}\right) \cdot \frac{с+2с^{0,5}\cdot в^{0,5}+в}{4в^{\frac{1}{2}}}$.

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 с.

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

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

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 с.

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

Упростите: $\left(\frac{1}{с^{0,5}+в^{0,5}} - \frac{с^{0,5}+в^{0,5}}{с-в}\right) \cdot \frac{с-2с^{0,5}\cdot в^{0,5}+в}{2в^{0,5}}$.

**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 у = $\sqrt{4-x^2}$
2. Изобразите эскиз графика функции у = х $^{-5}$
   **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 у = $\sqrt{9-x^2}$
2. Изобразите эскиз графика функции у = х $^{-6}$
   **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 у = $\sqrt{16-x^2}$
2. Изобразите эскиз графика функции у = х $^{-3}$
   **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 у = $\sqrt{25-x^2}$
2. Изобразите эскиз графика функции у = х $^{-4}$
   **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;

**б** $\sqrt{9-x}=\sqrt{x+3}$

**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:

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) $\left(\sqrt{5}\right)^{x-6}<\frac{1}{5}$; 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) $\left(\sqrt[3]{3}\right)^{x+6}>\frac{1}{9}$; 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:

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) $\left(\sqrt{2}\right)^{x+2}<\frac{1}{8}$; 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) $\left(\sqrt[3]{7}\right)^{x-3}>\frac{1}{49}$; 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

А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

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

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

А2. Найдите произведение корней уравнения: $\lg\left(x^2-x\right)=1-\lg 5$

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

А3. Решите неравенство:

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

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

А4. Решите неравенство: $\log_{0,3}(x-7)<0$

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

В1. Решите уравнение: $\log_5 x^3-6=0$

В2. Решите уравнение:

2 вариант

А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

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

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

А2. Найдите произведение корней уравнения: $\log_6\left(2x^2-x\right)=1-\log_6 2$

1) 3; 2) $-1$; 3) $-1{,}5$; 4) $-3$

А3. Решить неравенство:

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

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

А4. Решить неравенство: $\log_{0,1}(x-3)>0$

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

В1. 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 неравенству: $\log_{\sqrt{3}}(x-5) - \log_3(x-5) < 4$

С1. Решите систему уравнений:

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

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

В3. Найдите наименьшее целое значение $x$, удовлетворяющее неравенству: $\log_{\sqrt{5}}(4-x) + \log_{0,2}(4-x) < 1$

С1. Решите систему уравнений:

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

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

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

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

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: $\log_3{}^2 x - \log_3 x = 5^{\log_5 2}$. В ответе укажите наименьший корень данного уравнения

В3. Найдите наибольшее целое значение $x$ ,удовлетворяющее неравенству: $\log_{\sqrt{2}}(x-3) - \log_2(x-3) < 1$

С1. Решите систему уравнений:

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

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

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

А4. Решите неравенство: $\log_{0,2}(2-5x) \ge 0$

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

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 МРК. Плоскость, параллельная прямой МК, пересекает сторону МР в точке $M_1$, а сторону РК-в точке $K_1$. Вычислите длину отрезка $M_1K_1$, если МК=27 см, $PK_1:K_1K=5:4$.
2. Дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Постройте сечение этого параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра АВ и параллельной плоскости $ACC_1$.
3. Через середину М стороны AD квадрата ABCD проведён к его плоскости перпендикуляр МК, равный $6\sqrt{3}$ см, Сторона квадрата равна 12 см. Вычислите: расстояние от точки К до прямой ВС и площади треугольника АКВ и его проекции на плоскость квадрата.
4. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми АК и ВС.
5. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. АС=13 см, CD=5 см, $AA_1=12\sqrt{3}$ см. Вычислите градусную меру двугранного угла $ADCA_1$.

2 вариант

1. Дан треугольник АВС. Плоскость, параллельная прямой АС, пересекает сторону АВ в точке $A_1$, а сторону ВС-в точке $C_1$. Вычислите длину отрезка $BC_1$, если $CC_1=20$ см, $A_1C_1$: АС=3:7.
2. Дан тетраэдр ABCD. Точка М-середина ребра CD, точка К- середина ребра AD. Постройте сечение тетраэдра плоскостью, содержащей точку К и параллельной плоскости АМВ.
3. Через середину Е гипотенузы АВ прямоугольного треугольника АВС проведён к его плоскости перпендикуляр ЕМ, равный $4\sqrt{5}$ см, АВ=ВС=16 см, угол С равен 90˚. Вычислите: расстояние от точки М до прямой АС и площади треугольника АМС и его проекции на плоскость данного треугольника.
4. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми ЕМ и ВС.
5. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, 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 Е, а сторону КС-в точке F. Вычислите длину отрезка РК, если EF=14 см, СЕ:ЕР=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, АВ=12 см. Через середину К стороны ВС проведён перпендикуляр МК к его плоскости, равный 5 см. Вычислите: расстояние от точки М до прямой AD и площади треугольника АМВ и его проекции на плоскость данного треугольника.
4. В условиях задачи 1 найдите расстояние между прямыми ВМ и AD.

5. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. AC=10 см, CD= 6 см, $AA_1=8\sqrt{3}$ см. Вычислите градусную меру двугранного угла DABD1.

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 $ABCDA_1B_1C_1D_1$ является квадрат, диагональ которого равна $12\sqrt{2}$ см. Диагональ боковой грани параллелепипеда равна $8\sqrt{3}$ см. Вычислите градусную меру двугранного угла $D_1ABD$.

**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) $\frac{\sin^4\alpha-\cos^4\alpha}{2\sin\alpha\cdot\cos\alpha}$

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: $\frac{ctg\alpha}{tg\alpha + ctg\alpha} = \cos^2\alpha$

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) $\sin 225^\circ\cdot\cos 300^\circ + tg45^\circ\cdot ctg135^\circ$

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) $\frac{2tg15^\circ}{1 - tg^2 15^\circ}$

3. Упростите выражения:

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

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

4. Доказать тождество:

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

4 вариант

1. Найдите значение выражения:

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

б) $\cos 135^\circ\cdot\sin 210^\circ + ctg300^\circ\cdot tg315^\circ$

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) $\frac{tg73^\circ - tg13^\circ}{1 + tg73^\circ\cdot tg13^\circ}$

3. Упростите выражения:

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

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:

а) $\sin x = \frac{1}{2}$; б) $\cos\frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $ctg2x = 2$; г) $tg\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $2\sin^2 x - 5\sin x - 3 = 0$; б) $2tgx + 2ctgx = 5$

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) $tg2x=-\sqrt{3}$;  г) $ctg\left(x+\frac{\pi}{3}\right)=\sqrt{3}$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $2\cos^2 x+5\sin x-4=0$;

б) $3tgx-3ctgx=8$

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) $ctg3x=\frac{1}{\sqrt{3}}$;  г) $tg\left(x+\frac{\pi}{4}\right)=-1$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $\sin^2 x-2\sin x-3=0$;

б) $tg^2x+2tgx-3=0$

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) $tg3x=0$;  г) $ctg\left(x-\frac{\pi}{6}\right)=3$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $2\cos^2 x+3\sin x=0$;

б) $1-tg^2x=2tgx$

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»**

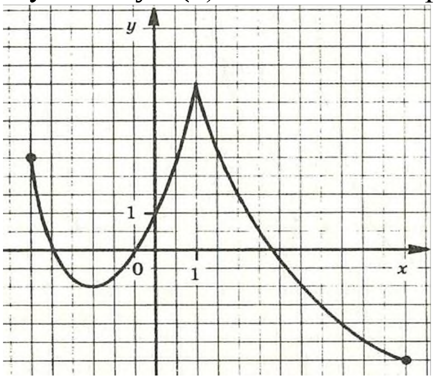
**Цели занятия:**

- обобщение и систематизация материала по теме;
- сформировать умение выполнять действия с функциями (У3);

**Форма организации занятия** –индивидуальная и групповая

1 вариант

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

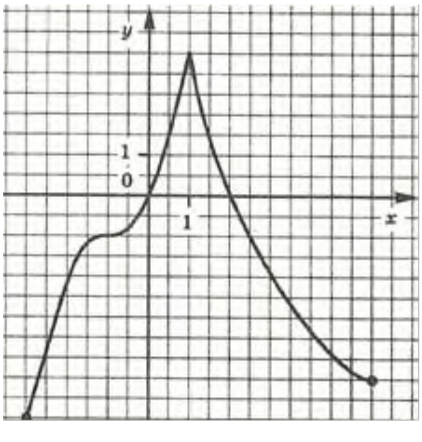


- Область определения функции;
- При каких значениях x $f(x) \leq 0$;
- Точки экстремума;
- Промежутки возрастания и убывания функции;
- Наибольшее и наименьшее значения функции.

2 вариант

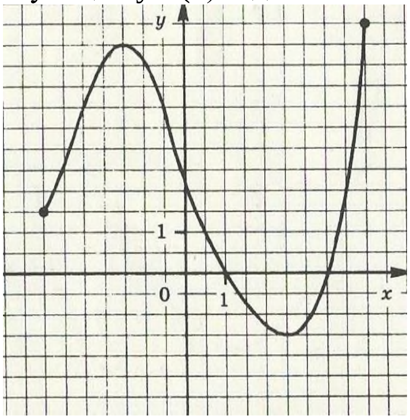
Функция y=f(x) задана своим графиком. Укажите:

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



3 вариант

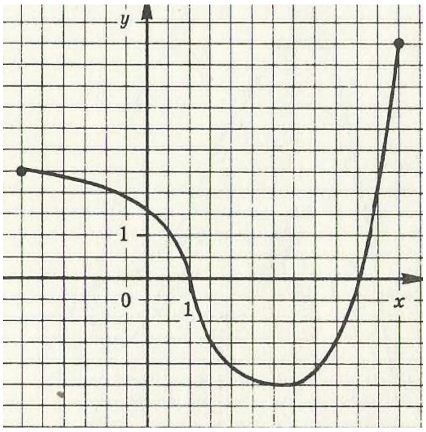
Функция y=f(x) задана своим графиком. Укажите:



- область определения функции;
- при каких значениях х $f(x) < -1$;
- 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.

**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) $y = \dfrac{x^3}{1-x^2}$

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 $5 м/с$?
3. При каких значениях аргумента скорость изменения функции $f(x)$ равна скорости изменения функции $g(x)$?

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

4. Построить график функции $y = \dfrac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$.
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) $y = x^3 \cdot \sin \dfrac{x}{3}$;  б) $y = \sqrt{1 + 7tg2x}$;  в) $y = \dfrac{x^2}{1-x^3}$

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 $y=\dfrac{x^2-4}{x^2+4}$.

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) $y=\sqrt{1-8\sin\dfrac{x}{8}}$ в) $y=\dfrac{x^3}{x^2-2x}$

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 $y=\dfrac{x^2-5}{x^2+5}$.

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

4 вариант

1. Найти производную функции

а) $y=x^3\cdot\cos\dfrac{x}{3}$; б) $y=\sqrt{\cos^5\dfrac{x}{5}-1}$; в) $y=\dfrac{x^2-1}{4-8x}$

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

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

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

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

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;

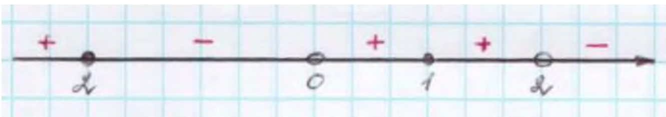
- сформировать умения выполнять вычисления и преобразования (У1); выполнять действия с функциями (У3); использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни (У6);

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

   $h(x)=-3\sin\left(x-\dfrac{\pi}{4}\right)-4x+\pi$ убывающей является … .
4. Знак производной функции $g(x)$ изменяется по схеме:

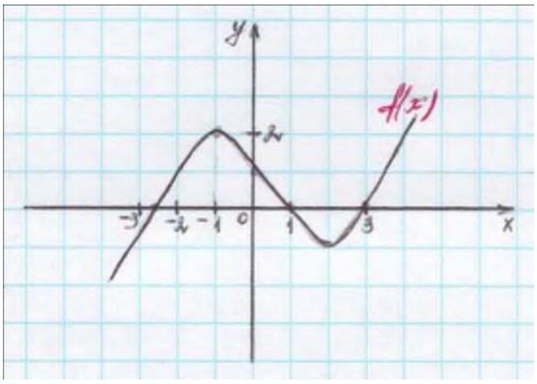


функция $g(x)$ убывает на промежутках …

функция $g(x)$ возрастает на промежутках …

функция $g(x)$ имеет точки максимума …

5. Дан график функции $f(x)$:



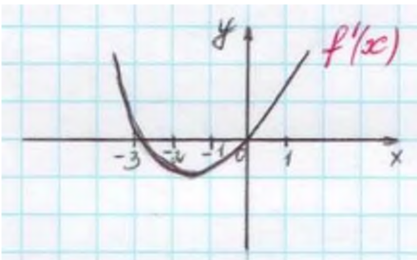

$f'(x)>0$ на промежутках …

$f'(x)<0$ на промежутках …

точки максимума функции $f(x)$ …

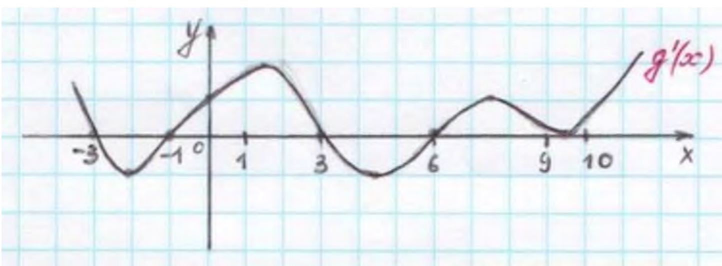
точки минимума функции $f(x)$ … .

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




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

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

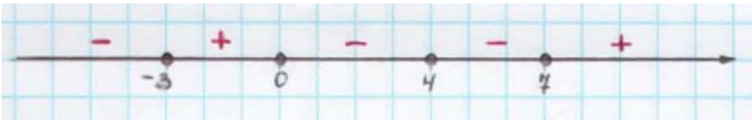


точки максимума функции $f(x)$…
точки минимума функции $f(x)$…

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

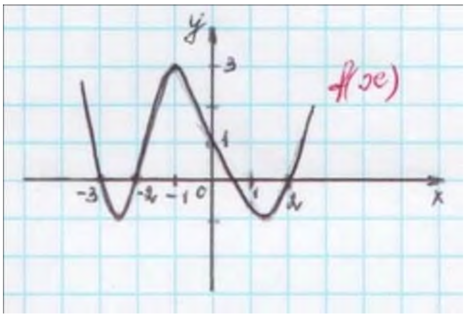
2 вариант

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:



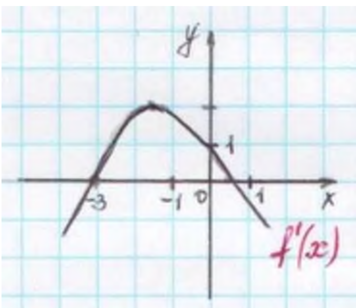

функция $g(x)$ убывает на промежутках …
функция $g(x)$ возрастает на промежутках …
функция $g(x)$ имеет точки минимума …

5. Дан график функции $f(x)$:



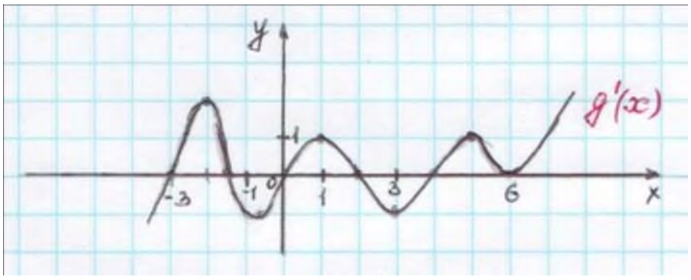

$f'(x) > 0$ на промежутках …
$f'(x) < 0$ на промежутках …
точки максимума функции $f(x)$ …
точки минимума функции $f(x)$ …

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




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

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



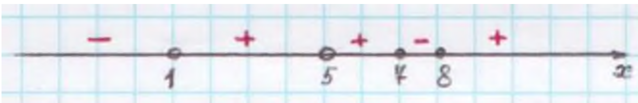

точки максимума функции $g(x)$ …

точки минимума функции $g(x)$ …

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

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 $f(x)=2x+\cos x$; $g(x)=x^2+3x+\cos 2x$; $h(x)=-3\sin\left(x-\dfrac{\pi}{3}\right)-2x$ убывающей является … .
4. Знак производной функции $g(x)$ изменяется по схеме:

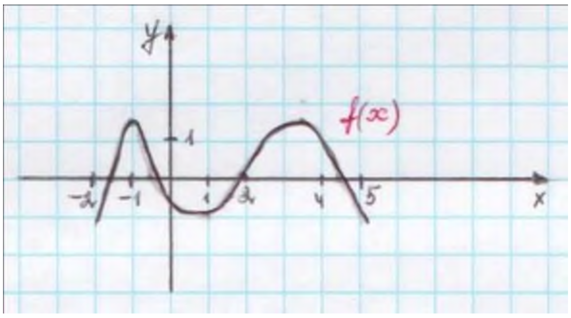



функция $g(x)$ убывает на промежутке …

функция $g(x)$ возрастает на промежутке …

функция $g(x)$ имеет точки максимума …

5. Дан график функции $f(x)$:

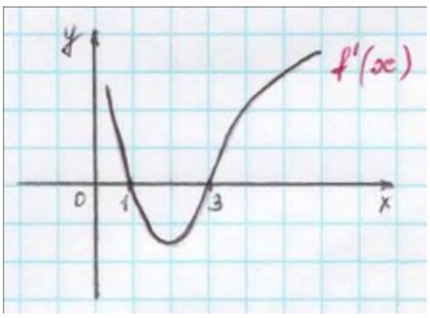



$f'(x)>0$ на промежутках …

$f'(x)<0$ на промежутках …

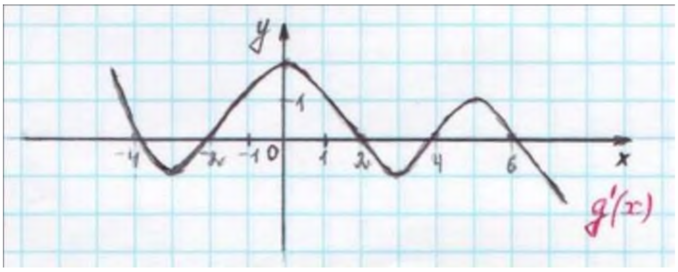
точки минимума функции $f(x)$ …

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 $g(x)$ …

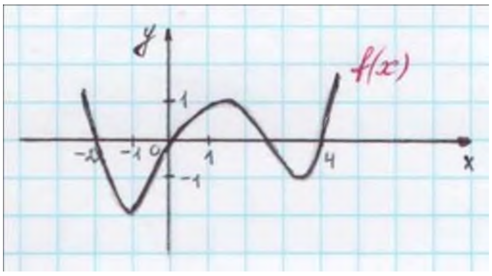
8. Функция $h(x) = x^2 - 2x + 1$ … точек экстремума, так как …

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:

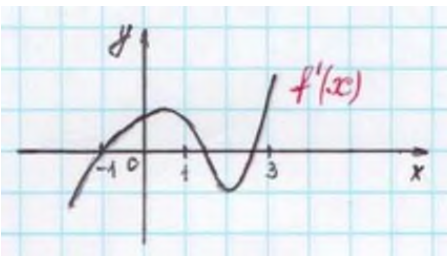
функция $g(x)$ убывает на промежутке …
функция $g(x)$ возрастает на промежутке …
функция $g(x)$ имеет точки минимума …

5. Дан график функции $f(x)$:

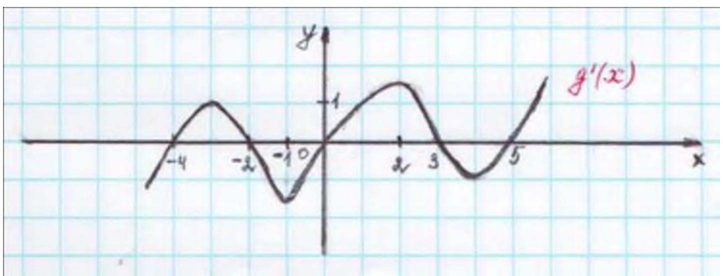



$f'(x) > 0$ на промежутках …
$f'(x) < 0$ на промежутках …
точки максимума функции $f(x)$ …

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, коллинеарные ли векторы $\overline{AD}$ и $\overline{CD}$?
4*. Образуют ли векторы $\overline{a}(-1;-2;N)$, $\overline{b}(3;N;-2)$, $\overline{c}(-N;0;7)$ базис?
5**. Найти угол между векторами $\overline{AC}$ и $\overline{BD}$.
6**. Образуют ли векторы $\overline{a}(N;0;5)$, $\overline{b}(3;2;N)$, $\overline{c}(5;N;9)$ базис? Если да, то найти в нем координаты вектора $\overline{d}(-4;2;N)$.

**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

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$^2$, а площадь основания цилиндра равна 25 дм$^2$. 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$^2$; 2) $8\sqrt{2}\pi$ см$^2$; 3) $9\pi$ см$^2$; 4) $6\sqrt{3}\pi$ см$^2$

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

   1) $16\sqrt{2}$ см$^2$; 2) 18 см$^2$; 3) $12\sqrt{3}$ см$^2$; 4) 16 см$^2$

5. Стороны треугольника ABC касаются шара. Найдите радиус шара, если AB =8 см, BC=10 см, AC=12 см и расстояние от центра шара O 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$^2$, а площадь основания равна 64дм$^2$. 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$^2$; 2) $136\pi$ см$^2$; 3) $144\pi$ см$^2$; 4) $24\sqrt{3}\pi$ см$^2$

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

   1) $54\sqrt{2}$ см$^2$; 2) 35 см$^2$; 3) $21\sqrt{2}$ см$^2$; 4) 98 см$^2$

5. 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

**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 $\upsilon(t) = t + t^2$. 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 $\upsilon(t) = 3 + 0{,}2t$. Найдите путь, пройденный точкой за время от $1$ до $7$ секунд, если измеряется в $м/с$.

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

4. Вычислите: а) $\int\limits_{\pi}^{2\pi} \cos\frac{x}{6}dx$; б) $\int\limits_{1}^{4} \left(x^2 - 6x\right)dx$

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 $\upsilon(t) = \left(18t - 3t^2\right)м/с$. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до остановки.

1) $108м$; 2) $92м$; 3) $36м$; 4) $20м$

4. Вычислите: а) $\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} (1+\cos 2x)dx$; б) $\int\limits_0^2 x^3 dx$

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 $\upsilon(t) = (24t - t^2)\,м/с$. Найдите путь. Пройденный точкой за третью секунду.

1) $10\,м$; 2) $32\,м$; 3) $108\,м$; 4) $24\,м$

4. Вычислите: а) $\int\limits_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 3x dx$; б) $\int\limits_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$

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) $\int\frac{\cos xdx}{1+\sin x}$ 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) $\int\frac{2xdx}{(2x^2-1)^2}$ б) $\int\frac{xdx}{4+x^2}$
4. Конец $B$ отрезка BDлежит в плоскости β. Тоска $C$ делит этот отрезок в отношении 3:7 считая от т. $B$. Через т. $C$ и $D$проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость β 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$^2$. 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:

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

   а) $\int \left(x^2 \sin 3x^3\right) dx$ 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.

**Дополнительные источники:**

1. ЭБС BOOK.ru - электронно-библиотечная система от правообладателя, ГОСТ 7.0.96-2016. Башмаков М.И. Математика, учебник 10 класс, М., издательство КноРус, 2017.
2. ЭБС BOOK.ru - электронно-библиотечная система от правообладателя, ГОСТ 7.0.96-2016. Башмаков М.И. Математика, учебник 11 класс, М., издательство КноРус, 2017.
3. ЭБС BOOK.ru - электронно-библиотечная система от правообладателя, ГОСТ 7.0.96-2016. Башмаков М.И. Математика, сборник задач, М., издательство КноРус, 2015.
4. И.В. Ященко и др. «ЕГЭ: 3000 задач с ответами по математике», Москва «Экзамен»
5. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике, ФИПИ

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

Инструментальная среда по математике.