

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Димитровградский инженерно-технологический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по выполнению практических работ**

**в преподавании учебной дисциплины СОО. 02 Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности  
44.02.02 Преподавание в начальных классах

Форма обучения очная

Учебный цикл: базовые дисциплины

Разработчик: Калинина Т.В., преподаватель техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

Димитровград

## Содержание

1. Пояснительная записка .....	3
2. Инструкционные карты.....	4

## 1. Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ в преподавании учебной дисциплины СОО. 02 Математика (далее – методические рекомендации) определяют планирование, организацию и проведение практических занятий по учебной дисциплине СОО. 02 Математика (далее – по учебной дисциплине).

Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Учебным планом по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах предусмотрено 34 часа практических работ по соответствующей дисциплине. Тематика практических работ определяется преподавателем и должна соответствовать содержанию рабочей программы.

Выполнение обучающимся практических занятий направлено на:

- формирование личностных, предметных и метапредметных результатов;
- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В предлагаемых методических рекомендациях предложены инструкционные карты для проведения практических работ, где:

- отражены цели занятия, личностные, предметные и метапредметные результаты освоения дисциплины – в матрице;
- указывается оснащение занятия, необходимая для проведения практических занятий литература;
- предусмотрены различные виды деятельности обучающихся и задания, а также алгоритм их выполнения.

Данные методические материалы могут быть использованы преподавателями, ведущими учебную дисциплину, обучающимися при проведении практических занятий, а также администрацией техникума для руководства по контролю за организацией практических занятий.

## Инструкционная карта № 1

СОО. 02 Математика

**Тема: Действия над комплексными числами.**

*Цель работы:*

- уметь выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;

- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В. Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

### 1 уровень

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = -5i$

2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = 3 + i$

3. Даны числа:  $z_1 = 4 + 2i$  и  $z_2 = 4 - i$ . Найдите: 1)  $z_1 + z_2$ ; 2)  $z_1 - z_2$ ; 3)  $z_1 z_2$ ; 4)  $z_1 / z_2$ ; 5)  $z_1^2 - 2z_2$ .

4. Выполнить действие: а)  $(5 + i)(15 - 3i)$  б)  $\frac{2 + i}{2 - i}$

5. Прочитайте утверждение, если вы с ним согласны, то в ответе поставьте «да», если же вы не согласны с данным утверждением, поставьте «нет».

А) Если  $\bar{z} = -\bar{z}$ , то действительная часть числа  $z$  равна 0.

Б) Действительная и мнимая части комплексного числа  $-3 + 2i$  соответственно равны  $-3$  и  $2$ .

### 2 уровень

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = 1 + i$

2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = -\sqrt{3} + i$

3. Даны числа:  $z_1 = 4 + i$  и  $z_2 = -i$ . Найдите: 1)  $z_1 + z_2$ ; 2)  $z_1 - z_2$ ; 3)  $z_1 z_2$ ; 4)  $z_1 / z_2$ ; 5)  $z_1^2 - 2z_2$ .

4. Выполнить действие:  $\frac{4 + 3i}{3 - 4i} - \frac{5 - 4i}{4 + 5i}$

5. Прочитайте утверждение, если вы с ним согласны, то в ответе поставьте «да», если же вы не согласны с данным утверждением, поставьте «нет».

А) Число 5 является комплексным.

Б) Мнимые части сопряженных чисел отличаются только знаками.

### 3 уровень

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = \sqrt{3} + i$

2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$

3. Даны числа:  $z_1 = -4 + 2i$  и  $z_2 = 3 - i$ . Найдите: 1)  $z_1 + z_2$ ; 2)  $z_1 - z_2$ ; 3)  $z_1 z_2$ ; 4)  $z_1 / z_2$ ; 5)  $z_1^2 - 2z_2$ .

4. Выполнить действие:  $\frac{1 + i}{2 - i} + \frac{2 - i}{3 + i} + 2i$

5. Прочитайте утверждение, если вы с ним согласны, то в ответе поставьте «да», если же вы не согласны с данным утверждением, поставьте «нет».

А) Сопряженным для действительного числа является само это число.

Б)  $\bar{z} \cdot z = x^2 - y^2$ .

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта № 2

СОО. 02 Математика

**Тема:** Степени с произвольными целыми показателями. Степени с дробными показателями.

*Цель работы:*

- уметь находить значение степени, используя при необходимости инструментальные средства;

- уметь выполнять преобразования выражений, применять формулы, связанные со свойствами степеней;

- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В. Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

**1 часть: Степени с произвольными целыми показателями**

1) Выполнить действия:

$$\text{а) } \left[ \frac{a^2(b-c)}{b^4(a-c)^2} \right]^3 : \left[ \frac{a(c-b)}{b^2(c-a)} \right]^6 \quad \text{б) } \left( \frac{x^2-2xy+y^2}{x^2+xy} \right)^3 \times \frac{[x^2(x+y)]^3}{[(y-x)^3]^2}$$

$$\text{в) } \left[ \frac{(y-x)^2}{x} \right]^n : \frac{(x-y)^{2n-1}}{x^{n+1}} \quad \text{г) } \frac{(a^2)^{n+1}}{(a^{n-1})^2} : \frac{(b^{4n-1})^3}{(b^{3n})^4} \times \frac{1}{a(ab)^3}$$

$$\text{д) } \frac{x^{-2}-y^{-2}}{x^{-1}+y^{-1}} : \frac{x^{-1} \cdot y^{-1}}{(y-x)^{-1}} \quad \text{е) } \frac{x^{-2}-y^{-2}}{x^{-1}-y^{-1}} \times \frac{(x-y)^{-1}}{(xy)^{-1}}$$

2) Вычислить:

$$\text{а) } \frac{8^{-1}+2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}}{\left(\frac{1}{4}\right)^{-1}+2^{-3}} : \left(\frac{33}{37}\right)^{-1} \quad \text{б) } 2+6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} + \frac{1}{125} : 5^{-3}-1$$

$$\text{в) } 0,25^{-2}+100 \cdot 2,5^{-2}+3^{-3} \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{-3} +0,9^0 \quad \text{г) } \frac{9 \cdot 3^{-2}+4 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-2}}{10^0+\left(\frac{1}{2}\right)^0 \cdot \left(\frac{1}{12}\right)^{-1}}$$

$$\text{д) } (0,2)^{-3} \cdot 25^{-2}+(0,25)^{-1} \cdot 5^{-1}-(-6)^0 \cdot 81^{-2} \cdot 27^3 \quad \text{е) } 0,04^{-2} \cdot 125^{-1}-6^3 \cdot 36^{-1} \cdot (-2)^0+8^{-1} \cdot (0,125)^{-2}$$

3) Упростить выражение:

$$\text{а) } (x^4+x^{-3}x^{-2}) : x^2-(x^{-1}-1)^2 \quad \text{б) } (a^{-4}b^2+a^{-3}b+1) : a^{-1}b-a^{-2}(a^3b^{-1}+1)$$

$$в) (a^{-3}+a^{-2}+a^{-1})(a^{-1}-1)-(a^{-2}+1)(a^{-2}-1)$$

$$г) (a^{-3}+3a^{-2}b^{-1}+3a^{-1}b^{-2}+b^{-3})(a^{-1}-b^{-1})^3$$

$$д) (2a^{-2}+3b^{-3})\left(\frac{a^{-2}}{2^{-1}}-\frac{1}{3^{-1}b^3}\right)\left(\frac{4}{a^4}+\frac{b^{-6}}{3^{-2}}\right)$$

$$е) (3a^{-2}-2b^{-1})\left(\frac{a^{-2}}{3^{-1}}+\frac{1}{2^{-1}b}\right)\left(4b^{-2}+\frac{9}{a^4}\right)$$

## 2 часть: Степени с дробными показателями

1) Вычислить:

$$а) 8^{\frac{2}{3}}-16^{\frac{1}{4}}+9^{\frac{1}{2}}$$

$$б) \left[\left(\frac{3}{5}\right)^{-3}\right]^{\frac{2}{3}} \cdot 1,5^{-2}$$

$$в) 36^{\frac{3}{2}}+64^{\frac{2}{3}}-625^{\frac{1}{2}}$$

$$г) \left[\left(\frac{5}{2}\right)^{-2}\right]^{\frac{3}{2}} \cdot 0,6^{-2}$$

$$д) 125^{\frac{2}{3}}+16^{\frac{1}{2}}+343^{\frac{1}{3}}$$

$$е) \left[\left(\frac{5}{3}\right)^{-2}\right]^{\frac{3}{2}} \cdot 0,6^{-2}$$

$$ж) 25^{\frac{1}{2}}-27^{\frac{2}{3}}+81^{\frac{3}{4}}$$

$$з) 2,5^{-2} \cdot \left[\left(\frac{2}{5}\right)^{-1}\right]^{-2}$$

и)

$$9^{-0,5}-\left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{4}{3}}+(0,25)^{-1,5}$$

$$л) (0,04)^{-1,5}(0,125)^{-\frac{1}{3}}-\left(\frac{1}{121}\right)^{-\frac{1}{2}}$$

$$м) \sqrt[3]{9 \cdot 8 \sqrt{27}}$$

$$к) \sqrt[4]{9} \cdot \sqrt[3]{9}$$

н)

2) Упростить выражение:

$$а) \sqrt[3]{x \cdot \sqrt{x^{-3}}} : x^{-\frac{1}{6}}$$

$$б) \sqrt[4]{a \sqrt[4]{a^{-1}}} \cdot a^{\frac{5}{16}}$$

$$в) \sqrt[5]{x^{-2} \cdot \sqrt[3]{x^2}} \cdot x^{\frac{4}{15}}$$

$$г) \sqrt{a \sqrt[3]{a^{-2}}} : a^{-\frac{1}{6}}$$

3) Выполнить действия:

$$а) 2bc \sqrt[3]{4b^2c^2} \cdot \frac{1}{2} b^2 \sqrt[6]{4bc^2}$$

$$б) 6a^2b \sqrt{3ab} \cdot \sqrt[5]{27a^2b^3}$$

$$в) 3a^2b \sqrt{2ac} \cdot 5ab \sqrt[3]{4a^2c}$$

$$г) 3ab^2 \sqrt{2a} \cdot \frac{1}{3} a^2 \sqrt[4]{8a^2b}$$

$$д) \sqrt[3]{a^{-\frac{3}{2}} b^{-1} \sqrt{a^3 b^{-2}}}$$

$$е) \frac{\sqrt{a} \sqrt{a} \sqrt{a}}{\sqrt[8]{a^{-1}}}$$

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

### Инструкционная карта № 3

СОО. 02 Математика

**Тема:** Корень n-степени. Арифметическое значение корня.

*Цель работы:*

- уметь находить значение степени, используя при необходимости инструментальные средства;
- уметь выполнять преобразования выражений, применять формулы, связанные со свойствами степеней;
- уметь вычислять и сравнивать корни n-й степени, выполнять прикидку значения корня.
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования
  2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования
  3. Калькулятор
- Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

1) Упростить выражение.

а)  $\sqrt{(\sqrt{2}-2)^2} + \sqrt[4]{4}$

в)  $\sqrt{(2-\sqrt{5})^2} + \sqrt[4]{(2-\sqrt{2})^4}$

д)  $3x-1-\sqrt[8]{(x-5)^8}$  при  $x < 5$

ж)  $a-3+\sqrt{(a-3)^2}$  при  $a \leq 3$

б)  $\sqrt{(1-\sqrt{3})^2} - \sqrt[6]{27}$

г)  $\sqrt{(4-x)^2+8}-x$  при  $x > 4$

е)  $4\sqrt{(x-y)^4} + \sqrt{(y-x)^2}$  при  $x < y$

з)  $2\sqrt{m^2} + \sqrt{(m-1)^2} + 3m$  при  $m < 0$

2) Выполнить действия:

а)  $\frac{9}{5-\sqrt{7}} + \frac{22}{7+\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$

в)  $\left(\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}\right) \cdot \frac{a-b}{a}$

д)  $\left(\frac{16}{\sqrt{5}-1} - \frac{5}{\sqrt{3}+2} - \frac{8}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}\right) \cdot (\sqrt{3}+6)$

ж)  $(\sqrt{3}-\sqrt{5})^2$

б)  $\left(\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}} - 2\right) : \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{ab}}$

г)  $\left(\frac{12}{\sqrt{15}-3} - \frac{28}{\sqrt{15}-1} + \frac{1}{2-\sqrt{3}}\right) \cdot (6-\sqrt{3})$

е)  $\left(\frac{15}{\sqrt{6}+1} + \frac{4}{\sqrt{6}-2} - \frac{12}{3-\sqrt{6}}\right) \cdot (\sqrt{6}+11)$

з)  $(\sqrt{2}+\sqrt{5})^2$

3) Сократить дроби:

а)  $\frac{a-b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$  и  $\frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$

б)  $\frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$  и  $\frac{a+b}{\sqrt{a+b}}$

4) Вынести множители из под знака радикала:

а)  $\sqrt[2m]{x^{4m+1} y^{6m+2} z^{2m}}$ , ( $x > 0, y > 0, z > 0$ )

б)  $\sqrt[m]{3^{m+1} a^m b^{m+n} c^{mk+1}}$ , ( $a > 0, b > 0, c > 0$ )

5) Уничтожить иррациональность в знаменателе дроби:

а)  $\frac{28}{3\sqrt{2}-2}$       б)  $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.





## Инструкционная карта № 4

СОО. 02 Математика

**Тема: Определение логарифма. Основное логарифмическое тождество. Логарифмирование и потенцирование.**

*Цель работы:*

- уметь выполнять преобразования выражений, применять формулы, связанные со свойствами логарифмов.

- определять области допустимых значений логарифмического выражения.

- решать логарифмических уравнений

- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

1. Проверьте справедливость равенств:

а)  $\log_{\sqrt{2}} 8 = 6$ ; б)  $\log_{\sqrt{\frac{1}{3}}} 27 = -6$  в)  $\log_{\frac{1}{3}} 9 = -2$  г)  $\log_{0.5} 4 = -2$

д)  $\log_{2\sqrt{2}} 128 = \frac{14}{3}$  ж)  $\log_{0.2} 0,008 = 3$  к)  $\log_{\sqrt{5}} 0,2 = -2$  л)  $\log_{0.2} 125 = -3$

2. Найдите логарифмы данных чисел по основанию а:

а)  $25; \frac{1}{5}; \sqrt{5}$  при  $a=5$  б)  $64; \frac{1}{8}; 2$  при  $a=8$  в)  $16; \frac{1}{4}; \sqrt{2}$  при  $a=2$

г)  $27; \frac{1}{9}; \sqrt{3}$  при  $a=3$ .

3. Найдите число  $x$ :

1)  $\log_3 x = -1$ ; 2)  $\log_{\frac{1}{8}} x = -3$ ; 3)  $\log_5 x = 2$ ; 4)  $\log_7 x = -2$ ; 5)  $\log_4 x = -3$ ;

6)  $\log_{\sqrt{5}} x = 0$ ; 7)  $\log_{\frac{1}{7}} x = 1$ ; 8)  $\log_{\frac{1}{2}} x = -3$  9)  $\log_x 81 = 4$  10)  $\log_x \frac{1}{16} = 2$

11)  $\log_x \frac{1}{4} = -2$ ; 12)  $\log_x 27 = 3$

4. Упростите выражение, пользуясь основным логарифмическим тождеством:

$3 \cdot 8^{\log_3 11}$ ;  $\left(\frac{1}{7}\right)^{1+\log_7 2}$ ;  $3^{2-\log_3 18}$ ;  $4^{2\log_4 3}$ ;  $\left(\frac{1}{2}\right)^{4\log_2 3}$ ;  $6^{-2\log_6 5}$

5. Найдите  $x$ , если:

а)  $\log_6 x = 3 \log_6 2 + 0,5 \log_6 25 - 2 \log_6 3$ ;

б)  $\log_4 x = \frac{1}{3} \log_4 216 - 2 \log_4 10 + 4 \log_4 3$ ;

$$в) \log_4 x = 2 \log_4 10 + \frac{3}{4} \log_4 81 - \frac{2}{3} \log_4 125 ;$$

$$г) \int \frac{4 dx}{\cos^2 2x} ;$$

6. Найдите значение выражения:

$$2 \log_{0,3} 3 - 2 \log_{0,3} 10 ; \quad (2 \log_{12} 2 + \log_{12} 3)(2 \log_{12} 6 - \log_{12} 3)$$

7. Прологарифмировать выражение:

$$x = \frac{\sqrt[4]{cb^3 \sqrt{a^3}}}{8a} ; \quad x = \frac{1}{2a} \sqrt[6]{\frac{a^{-1}}{b^3 \sqrt[3]{b^2}}} ; \quad x = \frac{2a}{5} \sqrt[4]{\frac{2^{-1}}{a^3 \sqrt{ab^3}}} ; \quad x = \sqrt{\frac{a\sqrt{b}}{\sqrt[3]{b}} \sqrt[3]{\left(\frac{b}{a}\right)^{-1}}}$$

8. Прологарифмировать по основанию 10 выражение:

$$x = \frac{\sqrt{10a} \sqrt[3]{0,01}}{\sqrt[5]{100a^{-2}}} ; \quad x = \frac{\sqrt[3]{0,1a} \sqrt{1000}}{\sqrt[4]{10a^{-2}}} ; \quad x = \frac{\sqrt[3]{100} \sqrt{0,1a}}{\sqrt{100} \sqrt[4]{0,01a}} ; \quad x = \frac{\sqrt[4]{100} \sqrt[3]{0,01b}}{\sqrt{10} \sqrt{0,1b}} ;$$

$$x = \frac{\sqrt[5]{100} \sqrt[3]{0,01c}}{\sqrt{10} \sqrt[3]{0,1c}} ; \quad x = \frac{0,001^{\frac{-2}{3}} \sqrt[3]{100} \sqrt{10a}}{\sqrt{0,001}} ; \quad x = \frac{0,01^{-\frac{1}{2}} \sqrt{0,001a} \sqrt[3]{10a}}{\sqrt[5]{0,0001}}$$

9. Упростить и прологарифмировать выражение:

$$x = \sqrt[3]{\frac{a\sqrt{b}\sqrt{a}}{\sqrt{ab^2}}} ; \quad x = \frac{1}{3ab} \sqrt{\frac{1}{2a^3 b^4 \sqrt{2ab^3}}}$$

10. Найти x:

$$\log_3 x = \log_3 18 - \frac{1}{3} \log_3 8 ;$$

$$\log_2 x = 2 \log_2 3 + \frac{1}{2} \log_2 9 ;$$

$$\log_4 x = 2 \log_4 3 + \frac{1}{2} \log_4 49 - \frac{1}{3} \log_4 27 ;$$

$$\log_3 x = 2 \log_3 7 + \frac{1}{5} \log_3 32 - \frac{1}{2} \log_3 196 ;$$

$$\lg x = \frac{2}{5} \lg(a+b^2) - \frac{3}{2} \lg c + \frac{1}{4} (2 \lg a + 3 \lg b) ;$$

$$\lg x = \frac{1}{a} \left[ (n-1) \lg b - \frac{2}{a} \lg c \right] + \frac{n}{2} \lg d$$

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта № 5

СОО. 02 Математика

**Тема: Преобразование выражений по основным тождествам тригонометрии.  
Преобразование выражений по формулам приведения.**

*Цель работы:*

- уметь применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.

- уметь преобразовывать суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применять при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощать его.

- знать свойства симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения;

- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

**Часть 1. Преобразование выражений по основным тождествам тригонометрии.**

1). Вычислите значения остальных трёх тригонометрических функций, если

1.  $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ;    2.  $\cos \alpha = -\frac{8}{17}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;    3.  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{8}{15}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ;    4.  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{7}{24}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

2). Упростите выражения:

1.  $\sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha + \cos^2 \alpha$ ;    2.  $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha + \cos^2 \alpha$ ;    3.  $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} + \frac{\operatorname{ctg} \alpha}{1 - \operatorname{ctg}^2 \alpha}$ ;  
4.  $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$ ;    5.  $\operatorname{tg}^2 \alpha \cos^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha \sin^2 \alpha$ ;    6.  $\frac{\cos^3 \alpha - \sin^3 \alpha}{1 + \sin \alpha \cos \alpha}$ .

3). Докажите тождества:

1.  $\frac{\sin^2 x}{\sin x - \cos x} + \frac{\sin x + \cos x}{1 - \operatorname{tg}^2 x} = \sin x + \cos x$ ;    2.  $\operatorname{tg}^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \sin^2 \alpha \operatorname{tg}^2 \alpha$ ;  
3.  $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} \times \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{\operatorname{ctg} \alpha} = 1$ ;    4.  $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{ctg} \alpha} + \frac{\operatorname{ctg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha} = \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha - 1$ .

3.  $\sin^3 \alpha (1 + \operatorname{ctg} \alpha) + \cos^3 \alpha (1 + \operatorname{tg} \alpha) = \sin \alpha + \cos \alpha$ ;    4.  $\frac{1 - (\sin \alpha + \cos \alpha)^2}{\sin \alpha \cos \alpha - \operatorname{ctg} \alpha} = 2 \operatorname{tg}^2 \alpha$ .

4). Вычислите:

1.  $y = \frac{\sin^2 x - 3 \cos^2 x}{2 \sin^2 x + \cos^2 x}$ , если  $\operatorname{tg} x = 3$ ;    2.  $y = \frac{3 \sin^2 x + 2 \cos^2 x - 1}{\sin^2 x - \sin x \cos x + 2}$ , если  $\operatorname{tg} x = 1$

5). Вычислите:

$$1. \frac{(\sin(\pi/4) + \cos(3\pi/2)) \cdot \operatorname{tg}(\pi/3)}{\operatorname{ctg}(\pi/6) - \operatorname{ctg}(\pi/2)}; \quad 2. \frac{2\operatorname{tg}(\pi/4) \cdot (\operatorname{tg}(\pi/3) + \cos(\pi/6))}{\cos\pi - 2\sin(3\pi/2)}$$

6). Определите знак выражения:

$$1. \frac{\cos 100^\circ \cdot \operatorname{tg} 250^\circ}{\sin 300^\circ \cdot \operatorname{ctg} 100^\circ}; \quad 2. \frac{\operatorname{tg} 150^\circ \cdot \sin 200^\circ}{\cos 320^\circ \cdot \operatorname{ctg} 140^\circ}$$

## Часть 2. Преобразование выражений по формулам приведения.

1). Вычислите:

$$1. \cos 150^\circ; \quad 2. \operatorname{tg} 135^\circ; \quad 3. \sin 120^\circ; \quad 4. \operatorname{ctg} 130^\circ; \quad 5. \cos 210^\circ; \quad 6. \sin 260^\circ; \quad 7. \operatorname{tg} 220^\circ; \quad 8. \operatorname{ctg} 200^\circ;$$

$$9. \sin 210^\circ; \quad 10. \sin 350^\circ;$$

$$11. \frac{1}{3} \sin^3(-9\pi/4) - 2\operatorname{tg}^3(-7\pi/4) + 3\cos^2(-\pi/4);$$

$$12. 5\cos^2(-9\pi/4) - 3\sin^2(-7\pi/4) - 2\operatorname{tg}^3(-13\pi/4)$$

2). Упростите:

$$1. \frac{\sin(\alpha - 3\pi/2) \cos(2\pi - \alpha) - \sin(\pi - \alpha) \sin(\pi + \alpha)}{\operatorname{tg}(\alpha - \pi/2) - \operatorname{ctg}(\pi - \alpha) + \cos(\alpha - 3\pi/2)};$$

$$2. \frac{\sin(\pi + \alpha)}{\sin(2\pi - \alpha) \operatorname{tg}(\pi/2 + \alpha) \operatorname{ctg}(3\pi/2 - \alpha)};$$

$$3. \frac{\cos(2\pi + \alpha) \operatorname{tg}(\pi + \alpha)}{\cos(2\pi + \alpha) \operatorname{tg}(\pi + \alpha)}$$

3). Докажите тождества:

$$1. \frac{\cos^2(3\pi/2 - \alpha)}{\operatorname{tg}^2(\alpha - 2\pi)} + \frac{\cos^2(-\alpha)}{\operatorname{tg}^2(\alpha - 3\pi/2)} = 1; \quad 2. \frac{\sin(\pi + \alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi/2 - \alpha)} \cdot \frac{\operatorname{tg}(\alpha - \pi)}{\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)} \cdot \frac{\cos(2\pi - \alpha)}{\cos(3\pi/2 - \alpha)} = \sin \alpha;$$

$$3. \frac{1 - \operatorname{ctg}^2(\alpha - 3\pi/2)}{\operatorname{ctg}(\alpha + \pi/2)} \cdot \frac{\operatorname{tg}(\alpha - \pi/2)}{1 - \operatorname{ctg}^2(\alpha - 2\pi)} = -1;$$

$$4. \frac{1 - 2\sin^2(\pi + \alpha)}{\sin(\pi/2 + \alpha) + \sin(\pi - \alpha)} + \frac{1 - 2\cos^2(\pi - \alpha)}{\cos(\pi/2 - \alpha) + \cos(\pi + \alpha)} = 2\cos \alpha;$$

$$5. \frac{(\sin(\pi/2 + \alpha) + \sin(\pi - \alpha))^2 - 1}{\operatorname{tg}(\pi/2 - \alpha) - \sin(\pi + \alpha) \cdot \cos(\pi - \alpha)} = 2\operatorname{tg}^2 \alpha$$

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта № 6

СОО. 02 Математика

**Тема: Нахождение значений обратных тригонометрических функций.**

*Цель работы:*

- уметь вычислять значения обратных тригонометрических функций;
- знать определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, уметь изображать их на единичной окружности, применять при решении уравнений;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

1). Вычислить:

1.  $\arccos \frac{1}{2} + \arccos \left( -\frac{1}{2} \right)$ ; 2.  $\operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} + \operatorname{arctg} 1 \right)$ ; 3.  $\sin \left( \arccos \left( -\frac{4}{5} \right) \right)$ ; 4.  $\cos(2\operatorname{arctg} 1 - \arcsin 1 + \operatorname{arctg} 0)$ ; 5.  $\arcsin \frac{1}{\sqrt{2}} - \arcsin \left( -\frac{1}{\sqrt{2}} \right)$ ; 6.  $\cos \left( \arcsin \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \right)$ ;  
7.  $\operatorname{tg}(\pi - \operatorname{arctg}(-1))$ ; 8.  $\sin \left( \arccos \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right) + \arcsin 1 \right)$ ; 9.  $\arcsin \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \right) + \arccos \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ ;  
10.  $\arcsin \left( -\frac{1}{2} \right) + \arccos \left( -\frac{1}{2} \right)$ ; 11.  $\operatorname{tg} \left( \operatorname{arctg} \left( -\frac{1}{5} \right) \right)$ ; 12.  $\sin^2 \left( 2 \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} + \arccos \frac{1}{2} \right) \right)$ ;  
13.  $\operatorname{arctg} 1 - \operatorname{arctg} \left( -\sqrt{3} \right) - \arcsin \left( -\frac{1}{2} \right)$ .

2). Проверить справедливы ли равенства:

1.  $\operatorname{arctg} \sqrt{3} = -\frac{\pi}{3}$ ; 2.  $\arcsin \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{\pi}{4}$ ; 3.  $\arcsin \left( -\frac{1}{2} \right) = -\frac{\pi}{6}$ ; 4.  $\arccos \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \frac{\pi}{6}$ ; 5.  $\arccos \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{3\pi}{4}$ ; 6.  $\operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{4}$ ; 7.  $\operatorname{arctg} \sqrt{3} = \frac{\pi}{3}$ ;  
8.  $\operatorname{arctg} \left( -\frac{\sqrt{3}}{3} \right) = \frac{\pi}{6}$ ; 9.  $\operatorname{arctg} \sqrt{3} = -\frac{2\pi}{3}$ .

3). Постройте дуги, синус которых равен:  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$ .

4). Постройте дуги, косинус которых равен:  $1$ ,  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$ .

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта № 7

СОО. 02 Математика

### Тема: График обратной функции.

*Цель работы:*

- уметь определять принадлежность точки графику функции;
- уметь определять по формуле простейшей зависимости, вида ее графика;
- уметь выражать по формуле одной переменной через другие;
- уметь находить область определения и области значений функции;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

### Ход занятия:

#### 1). Найти область определения функций:

$$\begin{aligned} 1. y = \frac{x^2 - 9}{x + 3}; & \quad 2. y = \frac{1}{9 - x^2}; & \quad 3. y = \sqrt{18 - 6x}; & \quad 4. y = \frac{x - 1}{x^2 - 9x + 20}; \\ 5. y = \sqrt{x} + \sqrt{4 - x}; & \quad 6. y = \sqrt{x^2 - 2x - 8}; & \quad 7. y = \sqrt{x - 2} + \sqrt{x - 5}; & \quad 8. y = \sqrt{(2 - x)(5 + x)}; \\ 9. y = 3\sqrt{5 - x} - \frac{4}{\sqrt{x - 3}}; & \quad 10. y = \sqrt{\frac{x - 8}{12 - x}}. \end{aligned}$$

#### 2). Построить графики функций, используя преобразования:

$$\begin{aligned} 1. y = \frac{2x - 3}{x}; & \quad 2. y = \frac{x - 2}{x - 3}; & \quad 3. y = -x^2 + x + 2; & \quad 4. y = |x^2 - 1|; & \quad 5. y = 1 - x - x^2; \\ 6. y = -\frac{3}{x - 1}; & \quad 7. y = 3x^2 + 6x + 1. \end{aligned}$$

#### 3). Для данной функции найти обратную и построить их графики в одной и той же системе координат:

$$\begin{aligned} 1. y = 2x - 3; & \quad 2. y = \frac{1}{3}x + 1; & \quad 3. y = -\frac{1}{3}x + 1; & \quad 4. y = \sqrt{x} + 1. \\ 5. y = \frac{1}{2}x^2 - x, & \quad \text{где } x \geq 1. \end{aligned}$$

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта № 8

СОО. 02 Математика

**Тема: Построение графиков тригонометрических функций.**

*Цель работы:*

- уметь построить и прочесть графики функций.
- уметь составлять видов функций по данному условию, решение задач на экстремум;
- выполнять преобразования графика функции;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

**Задание 1. Постройте график функции и опишите её свойства:**

1 вариант:  $y = 1 + \cos x$ ;

2 вариант:  $y = -1 + \cos x$ ;

3 вариант:  $y = \sin(x - \frac{3\pi}{2})$ ;

4 вариант:  $y = \cos(x + \frac{2\pi}{2})$ .

**Задание 2. Постройте графики функций в одной координатной плоскости:**

1 вариант:  $y = \cos x$ ;  $y = |\cos x|$ ;  $y = \cos 2x$ ;

2 вариант:  $y = \sin x$ ;  $y = |\sin x|$ ;  $y = \frac{11}{22} \sin x$ ;

3 вариант:  $y = \cos x$ ;  $y = \cos|x|$ ;  $y = \cos \frac{11}{22} x$ ;

4 вариант:  $y = \sin x$ ;  $y = \sin|x|$ ;  $y = -2 \sin x$ .

**Задание 3. Найти наименьший положительный период функций:**

1 вариант: 1)  $y = \cos \frac{7x}{x}$ ; 2)  $y = \sin(2x - 5)$ ;

2 вариант: 1)  $y = \sin \frac{7x}{7}$ ; 2)  $y = \cos(3x - 8)$ ;

3 вариант: 1)  $y = 3 \cos 2x$ ; 2)  $y = \sin(1 + 2x)$ ;

4 вариант: 1)  $y = \sin 5x$ ; 2)  $y = \cos(4x + 4)$ .

**Задание 4. Постройте график функции и опишите её свойства:**

1 вариант:  $y = \operatorname{ctg} 2x$ ;

2 вариант:  $y = \operatorname{tg} x - 1$ ;

3 вариант:  $y = -\operatorname{ctg} x + 1$ ;

4 вариант:  $y = -\operatorname{tg} x + 2$ .

**Задание 5. Постройте в одной координатной плоскости графики функций:**

1 вариант: 1)  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y = \operatorname{tg}|x|$ ;

2 вариант: 1)  $y = \operatorname{ctg} x$ ;  $y = \operatorname{ctg}|x|$ ;

3 вариант: 1)  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y = |\operatorname{tg} x|$ ;

4 вариант: 1)  $y = \operatorname{ctg} x$ ;  $y = |\operatorname{ctg} x|$ ;

**Задание 6. Найдите наименьший положительный период функций:**

- 1 вариант: 1)  $y = \sin 2x$ ;      2)  $y = \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{3x^3}$ ;  
2 вариант: 1)  $y = 4\cos 2x$ ;      2)  $y = \operatorname{ctg} \frac{\pi^2 x}{3x^3}$ ;  
3 вариант: 1)  $y = \cos 5x$ ;      2)  $y = \operatorname{tg} \frac{\pi^4 x}{5x^5}$ ;  
4 вариант: 1)  $y = \cos 4x$ ;      2)  $y = \operatorname{tg} \frac{\pi^8 x}{8x^8}$ .

**Вопросы для самоконтроля:**

- а) Дайте определение тригонометрических функций.
- б) Какова область определения синуса, косинуса? Каково их множество значений?
- в) Назовите наименьший положительный период функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ .
- г) На каких промежутках  $\sin x$  и  $\cos x$  положительны, отрицательны?
- д) Каковы наибольшие и наименьшие значения функций  $\sin x$  и  $\cos x$ .
- ж) При каких значениях  $x$   $\sin x = 0$ ,  $\cos x = 0$ ?
- 1) Дайте определения функций  $\operatorname{tg} x$  и  $\operatorname{ctg} x$ ?
- 2) Каковы их области определения и множество значений?
- 3) Назовите наименьший положительный период этих функций?
- 4) На каких промежутках  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$  положительны, отрицательны?
- 5) Каковы значения  $x$  при  $\operatorname{tg} x = 0$ ,  $\operatorname{ctg} x = 0$ ?

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.



## Инструкционная карта № 9

СОО. 02 Математика

**Тема: Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение логарифмических уравнений и неравенств.**

*Цель работы:*

- уметь решать рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем;
- уметь решать уравнения с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода);
- уметь решать системы уравнений с применением различных способов;
- уметь решать неравенства и системы неравенств с применением различных способов;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

**Часть 1. Решение иррациональных уравнений и неравенств**

1). Решите уравнения:

$$1. \sqrt{x+3} - \sqrt{7-x} = \sqrt{2x-8} \quad 2. \sqrt{x+7} + \sqrt{x+2} = \sqrt{3x+19} \quad 3. \sqrt{x-3} + \sqrt{2x-5} = \frac{x-2}{\sqrt{2x-5}}$$

$$4. \frac{2x-5}{\sqrt{x+2}} = \sqrt{x+2} \quad 5. \sqrt{x+15} - \sqrt{x-1} = \frac{10}{\sqrt{x-1}} \quad 6. \sqrt{1-\sqrt{x^4-x^2}} = x-1$$

$$7. \sqrt{x+\sqrt{x}} - \sqrt{x-\sqrt{x}} = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{x}{x+\sqrt{x}}} \quad 8. \sqrt{x+3} + \sqrt{x+8} = 5\sqrt{x}$$

$$9. \frac{x+1-\sqrt{2x+1}}{x+1+\sqrt{2x+1}} = \frac{\sqrt{2x+1}+1}{\sqrt{2x+1}-1} \quad 10. \sqrt{x+6} + \sqrt{x+1} = \sqrt{7x+4}$$

2). Решите неравенства:

$$1. \sqrt{2x+7} \leq x+2 \quad 2. \sqrt{x+4} \geq x-2 \quad 3. \sqrt{x+9} > x-3$$

$$4. \sqrt{8-x} + \sqrt{x-3} > 3 \quad 5. \sqrt{x^2-x-1} \leq 1 \quad 6. x+8 \geq 6\sqrt{x-1}$$

$$7. \sqrt{\frac{x-2}{3x+6}} > 1 \quad 8. \sqrt{1-x} \leq \sqrt{x+1}$$

**Часть 2. Решение показательных уравнений и неравенств**

Решите уравнения:

1) Решите показательные уравнения приведением их к виду  $a^{f(x)} = a^{g(x)}$

$$1. 6^{3-x} = 216 \quad 2. 2^{3x} = (512)^{\frac{1}{3x}} \quad 3. 5^{\frac{x}{\sqrt{x}}} = 625 \quad 4. \left(\frac{5}{7}\right)^{5x-7} = \left(\frac{7}{5}\right)^{7x-5}$$

$$5. 3^x \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{x-3} = \left(\frac{1}{27}\right)^x$$

2) Решите показательные уравнения способом вынесения общего множителя за скобки:

1.  $2^x - 2^{x-2} = 3$       2.  $2 \cdot 3^{x+3} - 5 \cdot 3^{x-2} = 1443$       3.  $5^{x-4} - 5^{x-5} - 2 \cdot 5^{x-6} = 2 \cdot 3^{x-4}$   
 4.  $5^{2x} - 7^x - 5^{2x} \cdot 35 + 7^x \cdot 35 = 0$       5.  $4^x - 3^{x-0.5} = 3^{x+0.5} - 2^{2x-1}$

3) Решите показательные уравнения способом приведения к квадратным уравнениям:

1.  $3^{2x} - 30 \cdot 3^x + 81 = 0$       2.  $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$       3.  $2^{2x-1} + 2^{x+2} = 64$   
 4.  $5^{4\sqrt{x}} - 14 \cdot 5^{2\sqrt{x}} - 275 = 0$       5.  $2^{2x+1} + 3^{2x+1} = 5 \cdot 6^x$       6.  $2 \cdot 7^{3x} - 5 \cdot 49^{3x} + 3 = 0$

4) Решить неравенства:

А. 1).  $4^x \geq 64$ ;      2).  $3^x \leq 81$ ;      3).  $25^{-x} > \frac{1}{5}$ ;      4).  $(0,5)^x < \frac{1}{64}$ ;      5).  $3^{6-x} > 3^{3x-2}$ .

Б. 1).  $2^{9x-x^2} > 1$ ;      2).  $2,56^{\sqrt{x-1}} \geq \left(\frac{5}{8}\right)^{4\sqrt{x+1}}$ ;      3).  $0,4^{x^2-x-20} > 1$ ;

4).  $16^{\frac{2x+1}{3x-7}} - 64^{\frac{1}{3}} (0,25)^{-2} > 0$ ;      5).  $2^{9x-x^2} < 1$ .

В. 1).  $\frac{4^x - 2^{x+1} + 8}{2^{1-x}} < 8^x$ ;      2).  $6,3^{\frac{x-3}{x^2+6x+1}} < 1$ ;      3).  $2^{-2x-2,5} < \frac{0,5^{x(x+3)}}{2^{0,5}}$ ;

4).  $2^{x^2} \cdot 5^{x^2} < 10^{-3} (10^{3-x})^2$ ;      5).  $\frac{0,2^{x-0,5}}{\sqrt{5}} > 5 \cdot 0,04^{x-1}$ .

**Часть 3. Решение логарифмических уравнений и неравенств**

1. Решить уравнения:

А. 1).  $\log_3 x = \log_3 1,5 + \log_3 8$ ;      2).  $\log_7 x = \log_7 12 - \log_7 3$ ;      3).  $\log_{0,3} x = 2 \log_{0,3} 6 - \log_{0,3} 12$ ;

4).  $\log_2 (x^2 + 4x + 3) = 3$ ;      5).  $\log_5 (x+1) + \log_5 (2x+3) = 1$ ;      6).  $\log_a x = \log_a 5 + \log_a 3$ .

Б. 1).  $\log_5^2 x - \log_{\sqrt{5}} x - 3 = 0$ ;      2).  $x^{\lg x} = 10000$ ;      3).  $x^{\lg_2 x-2} = 8$ ;

4).  $\frac{1}{\lg x - 6} + \frac{5}{\lg x + 2} = 1$ ;      5).  $\lg(x+6) - 0,5 \lg(2x-3) = 2 - \lg 25$ ;      6).  $\lg \frac{x+6}{\sqrt{2x+3}} = \lg 4$ ;

7).  $\log_2 (9^{x-1} + 7) = 2 + \log_2 (3^{x-1} + 1)$ ;      8).  $\log_2 (3x-1) - \log_2 (4-x) = 4 - \log_2 (x-1)$ .

В. 1).  $\log_2 x + \frac{4}{\log_x 2} = 5$ ;      2).  $\log_x 2 \cdot \log_{\frac{x}{16}} 2 = \log_{\frac{x}{64}} 2$ ;      3).  $3 \log_x 16 - 4 \log_{16} x = 2 \log_2 x$ ;

4).  $2 \log_5 x + 2 \log_x 5 = 5$ ;      5).  $\log_{3x} 3 = \log_{x^2} 3$

2. Решить неравенства.

А. 1).  $\log_3 (12 - 2x - x^2) > 2$ ;      2).  $\log_4 (x+1) + \log_4 x < \log_4 2$ ;      3).  $\log_5 (x-3) < 2$ ;

4).  $\log_{0,5} (2x-4) > -1$ ;      5).  $\log_4 (6x-8) > 2$ .

Б. 1).  $\log_{6,7} \frac{x}{x+3} > 0$ ;      2).  $\log_{0,4} \frac{x^2-x}{x^2+1} < 0$ ;      3).  $\log_3 2x^2 < \log_3 (7x-3)$ ;

4).  $\frac{\log_3 (x-1)}{2x-1} < 0$ ;      5).  $\log_5 (x^2 - 4x - 3) < 0$ .

$$\text{В. 1). } \log_3 \frac{8-x}{x+2} \geq 1; \quad 2). \log_2 \frac{6+x}{x-3} < 2; \quad 3). \log_{\frac{1}{2}} \frac{6-x}{x+1} \leq -2;$$

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

### Инструкционная карта №10

СОО. 02 Математика

**Тема: Нахождение производных элементарных функций, тригонометрических функций.**

**Решение задач на геометрический и физический смысл производной.**

*Цель работы:*

- уметь составлять уравнения касательной в общем виде;
- усвоить правила дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применять их для дифференцирования функций, составления уравнения касательной;
- проводить с помощью производной исследования функции, заданной формулой;
- уметь применять производную для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования
2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования
3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

**Задание № 1.** Найдите производные функций:

$$\begin{array}{lll} \text{а) } y = x^2 + \sqrt[3]{x^2}; & \text{б) } y = \frac{x^2 - 3x + 1}{x^2 + x + 1}; & \text{в) } y = \frac{x + \sqrt{x}}{x - \sqrt{x}}; \\ \text{г) } y = \left(x + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right)(x^2 + x + 1); & \text{д) } y = x^3 + \sqrt[3]{x^5}; & \text{е) } y = \left(x + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)(x^2 - 3x - 8). \end{array}$$

**Задание № 2.** Найдите производные элементарных функций:

$$\begin{array}{lll} \text{а) } e^{3x} + \sqrt{x}; & \text{б) } e^{2x+1} - 3^x + \frac{1}{x^4} + \sqrt[3]{x}; & \text{в) } 3 \ln x - 2^x; \\ \text{г) } \cos(2x - 1); & \text{д) } \cos\left(\frac{x}{2} - 1\right) + e^{-2x}; & \text{е) } e^x; \\ \text{ж) } \ln x \cdot \cos 3x; & \text{з) } 2 \ln(x + 3) - 12 \ln x - 2^x; & \text{и) } x \cdot \ln 2 - 2^x; \\ \text{к) } 5 \sqrt{x} \cdot e^{-2x}; & \text{л) } 0,5^x \cdot \cos 2x; & \text{м) } \frac{1 - \sin 2x}{\sin x - \cos x}. \end{array}$$

**Задание № 3.** Найдите тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проходящей через точку М графика функции f.

**1 вариант:**

а)  $f(x) = x^2 + 2x$ , М (1; 3);

б)  $f(x) = 2 \cos x$ , М  $\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$ .

**3 вариант:**

а)  $f(x) = 2x^2 + 3x - 1$ , М (-2; 1);

б)  $f(x) = \cos 2x$ , М  $(\pi; 1)$ .

**2 вариант:**

а)  $f(x) = x^2 - 3x$ , М (-1; 4);

б)  $f(x) = 1 + \sin x$ , М  $(\pi; 1)$

**4 вариант:**

а)  $f(x) = 2x - x^2$ , М (1; 1);

б)  $f(x) = 2 \sin x - 1$ , М  $(\pi/6; 0)$ .

**5 вариант:**

а)  $f(x) = x^2 - 3x + 2$ , М (4; 6);

б)  $f(x) = \sin 2x + 1$ , М ( $\frac{\pi}{2}$ ; 1)/

Задание №4. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f$ :

**1 вариант:**  $f(x) = 2x - x^2$ ,  $x_0 = 2$ ;

**2 вариант:**  $f(x) = \frac{3}{x}$ ,  $x_0 = -1$ ;

**3 вариант:**  $f(x) = 1 + \cos x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$  ;

**4 вариант:**  $f(x) = 2x^2 - 4x$ ,  $x_0 = -1$ ;

**5 вариант:**  $f(x) = 4x + x^2$ , М (-1; -3);

**6 вариант:**  $f(x) = 1 + \sqrt{x}$ , М (1/4; 2).

Задание №5. Решите задачу:**1 вариант:** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^3 - 4t^2$ . Найдите скорость и ускорение в момент  $t = 5$ с (х, м)**2 вариант:** Вращение тела вокруг оси совершается по закону  $\omega(t) = 3t^2 - 4t + 2$ . Найдите угловую скорость  $\omega(t)$  в произвольный момент времени  $t = 4$ с ( $\omega(t)$ , в рад;  $\omega(t)$ , в рад в сек.)**3 вариант:** Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 + t + 1$ . Найдите: а) действующую силу; б) кинетическую энергию тела через 2с после начала движения (х, м; t, с).**4 вариант:** Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 2t^3 + t + 1$ . Найдите ускорение в момент времени t. В какой момент ускорение будет равно : а)  $1 \text{ см/с}^2$ ; б)  $2 \text{ см/с}^2$  (х, см; t, - с).

**5 вариант:** Движение двух тел совершается по законам:  
$$x_1 = \frac{2}{3}t^3 + t^2 + t + 14$$

$$x_2 = \frac{2}{3}t^3 - \frac{1}{2}t^2 + 11t - 8$$

. В какой момент времени их скорости будут равны?

**6 вариант:** Количество электричества, протекшего через проводник, начиная с момент времени  $t = 0$  дается формулой  $q = 2t^2 + 3t + 1$ . Найдите силу тока в конце пятой секунды.**Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определение производной.
2. Какой геометрический смысл производной? Угол наклона?
3. Какой физический смысл производной?
4. Какую прямую называют касательной к графику функции?

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта №11

СОО. 02 Математика

**Тема: Нахождение неопределённого интеграла методом непосредственного интегрирования**

*Цель работы:*

- уметь решать задачи на связь первообразной и ее производной, вычислять первообразную для данной функции.

- уметь решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей;

- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

Задание 1. Для функции  $f(x)$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M$ :

1).  $f(x) = x$ ,  $M(-1;3)$ ; 2)  $f(x) = \sqrt{x}$ ,  $M(9;10)$ ; 3)  $f(x) = 2x+3$ ,  $M(1;2)$

Задание 2. Показать, что функция  $F(x)$  является первообразной функции  $f(x)$  на всей числовой прямой:

1)  $F(x) = 3t^{\frac{x}{3}}$ ,  $f(x) = t^{\frac{x}{3}}$ ; 2)  $F(x) = \sin 2x$ ,  $f(x) = 2 \cos 2x$ .

Задание 3. Найти одну из первообразных функции:

1)  $6x^2-4x+3$ ; 2)  $4\sqrt[3]{x} - 6\sqrt{x}$ ; 3)  $3 \cos x - 4 \sin x$ ; 4)  $3e^x - \sin x$ ; 5)  $6\sqrt[3]{x} - \frac{2}{x} + 3e^x$

Задание 4. Найти все первообразные функции:

$\sin(2x+3)$ ;  $\cos(3x+4)$ ;  $\cos\left(\frac{x}{2}-1\right)$ ;  $\sin\left(\frac{x}{4}+5\right)$ .

Задание 5. Найти первообразную функции  $y = 2 \sin 5x + 3 \cos \frac{x}{2}$ , которая при  $x = \frac{\pi}{3}$  принимает значение, равное 0.

Задание 6. Найти интегралы:

1).  $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x^2} dx$ ; 2).  $\int (5x^4 + 6x^2) dx$ ; 3).  $\int 3 \cos(3-4x) dx$ ; 4).  $\int \frac{4 dx}{\cos^2 2x}$ ;  
5).  $\int \frac{dx}{x^3 \sqrt{x}}$ ; 6).  $\int \cos 3x dx$ ; 7).  $\int \frac{2x}{\sqrt{x^2+1}} dx$ ; 8).  $\int \sqrt{(4-3x)^3} dx$ ; 9).  $\int \frac{dx}{5-2x^2}$ ;

$$10). \int \frac{3x^2}{x^3-1} dx; \quad 11). \int \frac{6dx}{x\sqrt{x}}; \quad 12). \int \sin x \cdot \sin 2x dx; \quad 13). \int (\sin 7x + \cos \frac{x}{9}) dx;$$

$$14). \int \frac{9dx}{x^2}; \quad 15). \int (\sin x + \cos x)^2 dx; \quad 16). \int \sqrt[3]{1+\frac{x}{2}} dx; \quad 17). \int \frac{dx}{\sqrt{9-4x^2}};$$

**Вопросы для самоконтроля:**

- Какая функция называется первообразной для функции  $f(x)$ ?
- Что называется неопределенным интегралом функции  $f(x)$ ?
- Перечислите свойства неопределенного интеграла.

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта №12

СОО. 02 Математика

**Тема: Решение задач на комбинаторику. Формула Бинома Ньютона.**

*Цель работы:*

- уметь решать комбинаторные задачи методом перебора и по правилу умножения;  
- применять формулы для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач;

- решать практические задачи с использованием понятий и правил комбинаторики;

- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

**Задание № 1. Решите задачи:**

- 1) Сколькими способами могут восемь человек стать в очередь к театральной кассе?
- 2) В автомашине 7 мест. Сколькими способами 7 человек могут усесться в эту машину, если занять место водителя могут только 3 из них?
- 3) Сколькими способами можно расставить на полке семь книг, если (а) две определенные книги должны всегда стоять рядом, (б) эти две книги не должны стоять рядом?
- 4) Сколько существует различных автомобильных номеров, которые состоят из пяти цифр, а) если первая из них не равна нулю; б) если номер состоит из одной буквы латинского алфавита, за которой следуют четыре цифры, отличные от нуля?
- 5) Сколько слов можно образовать из букв слова «фрагмент», если слова должны состоять:  
(а) из восьми букв, (б) из семи букв, (в) из трех букв?
- 6) Сколькими способами из восьми человек можно избрать комиссию, состоящую из пяти членов?
- 7) Сколькими способами можно составить набор из трёх яблок, 2 лимонов и пяти апельсинов, если в наличии: семь яблок, четыре лимона и девять апельсинов?
- 8) Компания из двадцати мужчин разделяется на три группы, в первую из которых входят три человека, во вторую — пять и в третью — двенадцать. Сколькими способами они могут это сделать? (Ответ записать в виде произведения сомножителей, не вычисляя его.)
- 9) Сколько пятибуквенных слов, каждое из которых состоит из трех согласных и двух гласных, можно образовать из букв слова *уравнение*?

**Задание № 2. Найдите разложение бинома:**

- 1)  $(x + \sqrt{2})^6$ ; 2)  $(x - \sqrt{3})^5$ ; 3)  $(2\sqrt{3} + \sqrt{6})^5$  4)  $(\sqrt{6} - 3\sqrt{2})^4$  5)  $(x^2 - a)^6$

**Порядок выполнения задания:** Используйте формулу

$$(a+b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b^1 + \dots + C_n^{n-1} a^1 b^{n-1} + C_n^n b^n = \sum_{k=0}^n C_n^k a^{n-k} b^k.$$

### Задание № 3.

- 1). Найдите 4-й член разложения степени бинорма.      2) Найдите 6-й член разложения степени бинорма.

$$\left(a - \frac{1}{b^2}\right)^6$$

$$\left(\frac{1}{a^2} - b\right)^9$$

### Задание № 4. Вычислите:

1).  $C_{67}^{43} - C_{66}^{42} - C_{66}^{23}$

2).  $C_{54}^{32} - C_{55}^{33} + C_{54}^{21}$

3).  $C_{98}^{73} + C_{98}^{74} - C_{99}^{25}$

- 4). Найдите член разложения бинорма  $\left(\sqrt{x} + \sqrt[3]{\frac{1}{x^2}}\right)^n$ , содержащий  $x$  в первой степени, если сумма всех биномиальных коэффициентов равна 512.

- 5). Найдите член разложения бинорма  $\left(\sqrt{x} + \sqrt[3]{\frac{1}{x}}\right)^n$ , содержащий  $x$  в первой степени, если сумма всех биномиальных коэффициентов равна 128

- 6). Сумма биномиальных коэффициентов разложения равна 256. Сколько членов в разложении?

**Порядок выполнения задания** (Используйте формулу

$$T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k \text{ и } 2^n = C_1^0 + C_n^1 + \dots + C_n^m + \dots + C_n^{n-1} + C_n^n$$

$$T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k \text{ и } 2^n = C_1^0 + C_n^1 + \dots + C_n^m + \dots + C_n^{n-1} + C_n^n)$$

### Вопросы для самоконтроля:

1. Что называют биномиальными коэффициентами?
2. Сколько членов содержится в разложении двучлена  $(a+b)^n(a+b)^n$ ?
3. Чему равна сумма показателей  $a$  и  $b$ ?
4. Каким свойством обладают биномиальные коэффициенты, равноотстоящие от начала и конца разложения?
5. Как связаны биномиальные коэффициенты с треугольником Паскаля?
6. Чему равна сумма биномиальных коэффициентов разложения  $(a+b)^n(a+b)^n$ ?
7. В чём состоит комбинаторное правило суммы?
8. В чём состоит комбинаторное правило произведения?
9. Что понимаем под понятием «перестановки»?
10. Как найти «перестановку» из  $n$  элементов?
11. Что понимаем под понятием «сочетание»?
12. Что понимаем под понятием «размещение»?
13. Как отличить, какая задача на «перестановки», «сочетания», «размещения»?

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.



## Инструкционная карта №13

СОО. 02 Математика

**Тема: Классическое определение вероятности.**

*Цель работы:*

- решать задачи на вычисление вероятностей событий;
- уметь решать практические задачи на обработку числовых данных.
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования

2. Энатская, Н.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования

3. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

**Задание № 1. Решите задачи:**

1) Бросают две одинаковые монеты. Какова вероятность того, что выпадут:

а) «орел» и «решка»?      б) два «орла»?

2) Из 28 костей домино наугад выбирают одну. Что вероятнее, что сумма цифр на ней будет:

а) равна 6 или 8?      б) равна 3 или 4?

3) Какова вероятность того, что ваш будущий ребенок родится:

а) 30 – го числа?      б) 31- го числа?

(год не является високосным).

4) Из букв слова « апельсин » последовательно выбирают 4 буквы. Найдите вероятность того, что выбранные буквы в порядке их выбора образуют слово:

а) «лиса»?      б) «плен»?

5) Каждый из трех стрелков стреляет по мишени один раз, причем вероятность попадания 1-го стрелка составляет 90%,

2-го – 80% ,3-го–70%. Найдите вероятность того, что:

а) все три стрелка поразят мишень?

б) двое из трех стрелков промахнутся?

6) Каждый из трех стрелков стреляет по мишени один раз, причем вероятность попадания 1-го стрелка составляет 90%, 2-го – 80 % ,3-го–70 %. Найдите вероятность того, что:

а) все три стрелка промахнутся?

б) двое из трех стрелков

поразят мишень?

7) Два станка работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы первого станка в течение определённого времени равна 0,8, а второго – соответственно 0,85. Какова вероятность бесперебойной работы обоих станков в течение данного промежутка времени?

8) Брошена игральная кость. Найдите вероятность того, что выпадет чётное число очков.

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта №14

СОО. 02 Математика

**Тема: Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах.**

*Цель работы:*

- уметь выполнять построение углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях;
- уметь применять признаки и свойства расположения прямых и плоскостей при решении задач;
- изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения;
- уметь решать задачи на вычисление геометрических величин.
- уметь формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях (теорем существования, свойства);
- изображать на чертежах и моделях расстояния и уметь обосновать свои суждения;
- определять и вычислять расстояния в пространстве;
- уметь аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

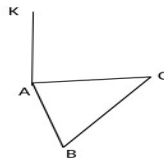
*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования
  2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования
  3. Гусев, В.А. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования
  4. Калькулятор
- Время выполнения: 2 часа*

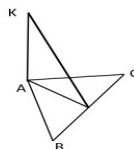
**Ход занятия:**

**Задание № 1. Решите задачу по готовому чертежу:**

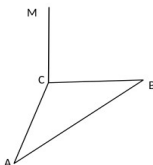
- 1) Сторона правильного треугольника ABC равна  $2\sqrt{3}$  см. К его плоскости проведен перпендикуляр АК, равный 4см. Найдите расстояние от точки К до стороны ВС.



- 2) Отрезок АК, равный 12 см, перпендикулярен плоскости треугольника ABC. Найдите расстояние от точки К до прямой ВС, если  $AB=AC=20$ см,  $BC=24$ см

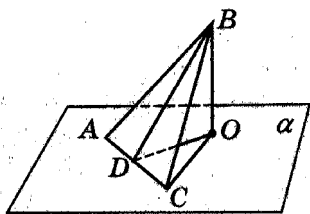


- 3) В прямоугольном равнобедренном треугольнике ABC,  $\angle B=\alpha$ ,  $AC=a$ . Через вершину прямого угла проведен к плоскости перпендикуляр, равный  $a$ . Найдите расстояние от его концов до гипотенузы.

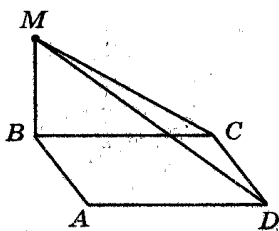


4) Плоскость  $\alpha$  проходит через основание равнобедренного треугольника ABC.

BO  $\perp$   $\alpha$ , BD – высота треугольника. Найдите периметр ABC, если BO = 3 см, DO =  $\sqrt{7}\sqrt{7}$  см, CO = 4 см.



5) Через вершину B прямоугольника ABCD проведена прямая MB, перпендикулярная сторонам прямоугольника AB и BC. Найдите площадь прямоугольника, если MD = 13 см, MC = 12 см, AD:CD = 8:5.



**Задание № 2. Решите задачу:**

- 1) К плоскости ромба ABCD, в котором  $\angle A = 45^\circ$ , AB = 8 см, проведен перпендикуляр MC, равный 7 см. Найдите расстояние от точки M до сторон ромба.
- 2) Расстояние от данной точки до плоскости треугольника равно 1,1 м, а до каждой из сторон – 6,1 м. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.
- 3) К плоскости треугольника из центра вписанной в него окружности радиуса 0,7 м восстановлен перпендикуляр длиной 2,4 м. Найдите расстояние от конца этого перпендикуляра до сторон треугольника.

**Задание № 3. Решите задачу:**

- 1) В треугольнике ABC  $AB = BC = 25$ ,  $AC = 48$ , BD – перпендикуляр к плоскости ABC,  $BD = \sqrt{15}$ . Найдите расстояние от точки D до прямой AC.
- 2) Из точки к плоскости прямоугольного треугольника с катетами 21 и 28 см проведен перпендикуляр длиной 9 см. Основание перпендикуляра лежит на гипотенузе треугольника, а расстояние от данной точки до катетов одинаковые. Найдите эти расстояния.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Сформулируйте теорему, обратную теореме о трех перпендикулярах.
2. Назовите три перпендикуляра из теоремы о трех перпендикулярах.

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

### Инструкционная карта №15

СОО. 02 Математика

**Тема: Нахождение основных элементов призмы, пирамиды, усеченной пирамиды. Вычисление площадей поверхности и объемов многогранников.**

*Цель работы:*

- уметь решать задачи на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей;
- проведение доказательных рассуждений при решении задач.
- умение применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел;
- уметь решать задачи на вычисление площадей поверхности пространственных тел;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования
2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования
3. Гусев, В.А. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования
4. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

**Задание № 1. Решите задачу:**

- 1) Найдите квадрат расстояния между вершинами  $C$  и  $A_1$  прямоугольного параллелепипеда, для которого  $AB = 5$ ,  $AD = 4$ ,  $AA_1 = 3$ .
- 2) Найдите  $\angle ABD_1$  прямоугольного параллелепипеда, для которого  $AB = 5$ ,  $AD = 4$ ,  $AA_1 = 3$ . Ответ дайте в градусах.
- 3) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $DD_1 = 1$ ,  $CD = 2$ ,  $AD = 2$ . Найдите длину диагонали  $CA_1$ .
- 4) В прямом параллелепипеде стороны основания 3 см и 5 см, а одна из диагоналей основания 4 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда, зная, что меньшая диагональ образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ .

**Порядок выполнения задания** (Выполните чертеж по условию задачи, запишите *Дано:* и *Найти:*)

**Задание № 2. Решите задачу:**

- 1) Найдите боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона ее основания равна 30, а площадь поверхности равна  $2760\text{см}^2$ .
- 2) В треугольной призме две боковые грани перпендикулярны. Их общее ребро равно 16 и отстоит от других боковых ребер на 9 и 12. Найдите площадь боковой поверхности этой призмы.
- 3) Сторона основания правильной треугольной призмы равна 6см, а диагональ боковой грани 10 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

**Порядок выполнения задания** (Выполните чертеж по условию задачи, запишите *Дано:* и *Найти:*)

**Порядок выполнения задания** (Выполните чертеж по условию задачи, запишите *Дано:* и *Найти:*)

**Задание № 3. Решите задачу:**

1). *Дано:*  $ABCA_1B_1C_1$  – прямая призма  
 $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $\angle CNB = 90^\circ$ ,  $NB = 2$ ,  $\angle AN = 8$ .  
 $\angle C_1NC = 30^\circ$  (рис. 4).  
*Найти:*  $V$ .

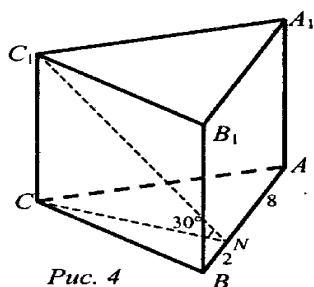


Рис. 4

2). *Дано:*  $ABCA_1B_1C_1$  – прямая призма  
 $AC = BC$ ,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $BN = NA$ ,  $\angle CNC_1 = 45^\circ$ ,  
 $CC_1 = 6$  (рис. 3).  
*Найти:*  $V$ .

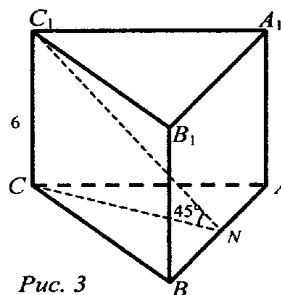


Рис. 3

3). *Дано:*  $ABCA_1B_1C_1$  – прямая призма  
 $AB = 13$ ;  $CB = 14$ ;  $AC = 15$  (рис. 5).  
 $O$  – центр описанной около  $\triangle ABC$  окружности,  
 $\angle C_1OC = 30^\circ$ .  
*Найти:*  $V$ .

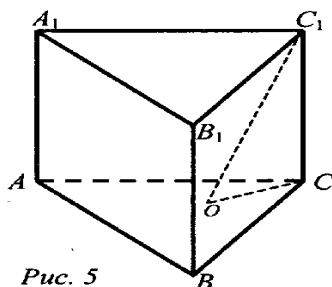


Рис. 5

**Порядок выполнения задания** (Запишите краткое решение задачи)

**Задание № 4. Решите задачу:**

1). Основание пирамиды – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Все двугранные углы при основании пирамиды равны  $60^\circ$ . Найдите высоту пирамиды.

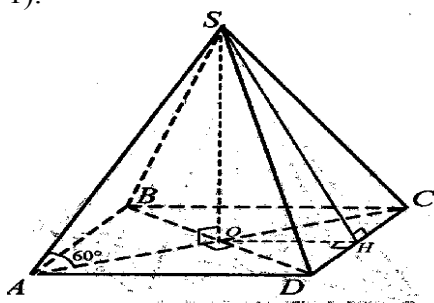
2). Основание пирамиды – равнобедренный треугольник, у которого основание равно 12 см, а боковая сторона 10 см. Боковые грани образуют с основанием равные двугранные углы, содержащие по  $45^\circ$ . Найдите высоту пирамиды.

3). В основании пирамиды квадрат. Высота пирамиды равна стороне квадрата и проходит через одну из его вершин. Найти двугранные углы при основании.

**Порядок выполнения задания** (Выполните чертеж по условию задачи, запишите *Дано:* и *Найти:*)

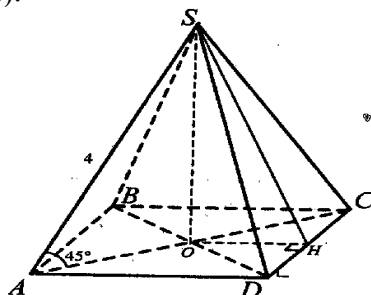
**Задание № 5. Решите задачу:**

1).



Дано:  $SABCD$  – правильная пирамида;  
 $SO = \sqrt{6}$  см;  $\angle SAO = 60^\circ$ .  
Найти  $S_{бок}$ .

2).



Дано:  $SABCD$  – правильная четырех  
угольная пирамида;  $SA = 4$  см,  $\angle SAD = 45^\circ$ .  
Найти  $S_{бок}$ .

**Порядок выполнения задания** (Выполните краткую запись решения задачи)

**Задание № 6. Решите задачу:**

- 1). Вычислите длину апофемы правильной усеченной четырехугольной пирамиды, стороны основания которой 6 дм и 10 дм, а высота  $-\sqrt{14}\sqrt{14}$  дм.
- 2). Вычислите длину высоты правильной усеченной треугольной пирамиды, стороны основания которой  $4\sqrt{3}\sqrt{3}$  дм и  $\sqrt{3}\sqrt{3}$  дм, а боковое ребро  $-5$  дм.
- 3). В правильной четырехугольной усеченной пирамиде высота равна 7 см, а стороны оснований равны 3 и 5 см. Найдите диагональ этой усеченной пирамиды.

**Порядок выполнения задания** (Выполните чертеж по условию задачи, запишите **Дано:** и **Найти:**)

**Контрольные вопросы:**

1. Какие многоугольники лежат в основании призмы?
  2. Какими отрезками являются боковые ребра призмы?
  3. Почему все высоты призмы равны между собой?
  4. Сколько диагоналей у треугольной (четырёхугольной, пяти угольной) призмы?
- Запишите формулы вычисления площади прямой (наклонной, правильной) призмы

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

**Инструкционная карта №16**

**Тема: Нахождение основных элементов цилиндра, конуса, усеченного конуса. Вычисление площадей поверхности и объемов круглых тел.**

*Цель работы:*

- уметь решать задачи на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей;
- проведение доказательных рассуждений при решении задач.
- умение применять свойства симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел;
- уметь решать задачи на вычисление площадей поверхности пространственных тел;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования
2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования
3. Гусев, В.А. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования
4. Калькулятор

*Время выполнения:* 2 часа

**Ход занятия:**

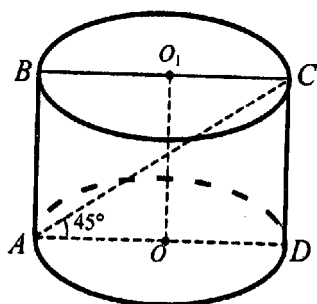
**Задание № 1. Решите задачу:**

- 1) Длина окружности основания цилиндра равна 4, высота равна 6. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
- 2) Радиус основания цилиндра равен 9, высота равна 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .
- 3) Площадь осевого сечения цилиндра равна 6. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

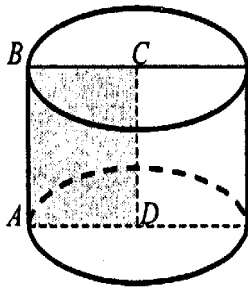
**Порядок выполнения задания** (Выполните чертеж задачи по его условию. Запишите *Дано;* *Найти:* и *Решение.*)

**Задание № 2. Решите задачу:**

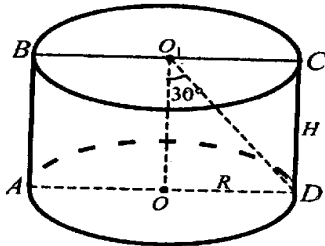
- 1) Диагональ осевого сечения цилиндра равна  $8\sqrt{2}$  дм и образует с основанием цилиндра угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.



- 2) Прямоугольник вращается вокруг одной из своих сторон, равной 5см. Площадь боковой поверхности цилиндра, полученного при вращении, равна  $100\pi\text{см}^2$ . Найдите площадь прямоугольника.



3) Площадь осевого сечения цилиндра  $18\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>. Отрезок, соединяющий центр верхнего основания цилиндра с точкой окружности нижнего основания образует с осью цилиндра угол  $30^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.



**Порядок выполнения задания** (Выполните чертеж задачи по его условию. Запишите *Дано;* *Найти;* и *Решение.*)

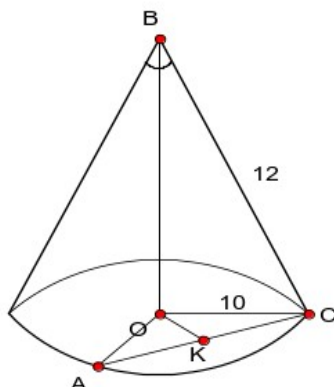
**Задание № 3.** Решите задачу:

- 1) Через образующую цилиндра проведены две плоскости. Угол между ними равен  $120^\circ$ . Площади получившихся сечений равны 1. Радиус основания цилиндра равен 1. Найдите объём цилиндра.
- 2) Объём цилиндра равен  $27\pi$ . Найдите диаметр основания цилиндра, если площадь полной его поверхности в два раза больше площади боковой поверхности.
- 3) Диагональ осевого сечения цилиндра составляет с плоскостью основания цилиндра угол  $60^\circ$ . Найдите объём цилиндра, если площадь осевого сечения равна  $16\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>.
- 4) Объём цилиндра равен 120. Найдите высоту цилиндра с точностью до 0,01, если радиус основания больше её в 3 раза.
- 5) Площадь осевого сечения цилиндра равна 21 см<sup>2</sup>, площадь основания -  $18\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите объём цилиндра.

$$\angle ABC = 120^\circ, l = 6$$

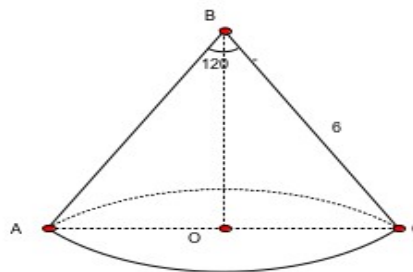
1). *Найти R, H*

**Задание № 4.** Решите задачи:



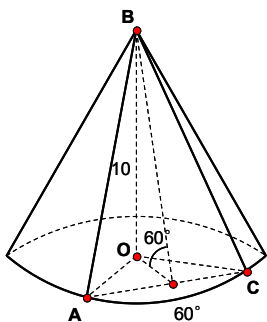
$$l = 13, R = 5$$

*Найти H*





3)



Высота конуса равна 10 см. Найдите площадь сечения, проходящего через вершину конуса и хорду основания, стягивающего дугу в  $60^\circ$ , если плоскость сечения образует с плоскостью основания конуса угол в  $60^\circ$

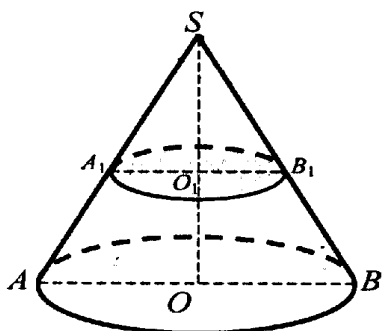
**Порядок выполнения задания** (Выполните краткое решение задачи)

**Задание № 5. Решите задачи:**

1).

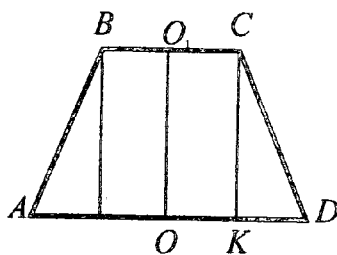
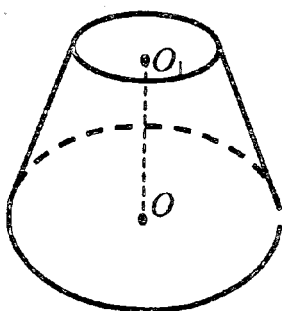
Дано: конус,  $SO = 16$  см;  $SO_1 = 4$  см;  $R_{\text{осн.}} = OB = 20$  см

Найти:  $S_{\text{сеч.}}$



2). Дано:  $OD = 7$  см,  $CD = 5$  см,  $OO_1 = 4$  см.

Найти:  $S_{\text{сеч.}}$



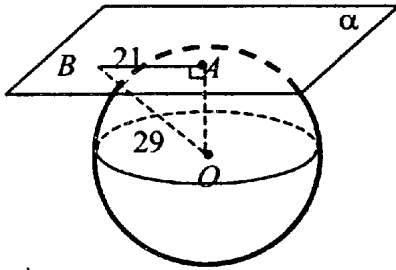
3). Радиусы оснований усеченного конуса равны 12 см и 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найдите высоту усеченного конуса.

4). Длина образующей усеченного конуса равна 29 см, а высота – 20 см, радиусы оснований относятся как 5 : 9. Найдите периметр осевого сечения усеченного конуса.

**Порядок выполнения задания** (Выполните краткое решение задачи)

**Задание 6. Решите задачи:**

1).



2).

Дано: шар с центром в точке  $O$ ,  $\alpha$  – касательная плоскость,  $A$  – точка касания,  $OB = 29$ ,  $AB = 21$  см.

Найти:  $R$  шара.

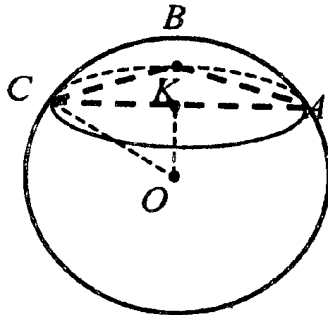
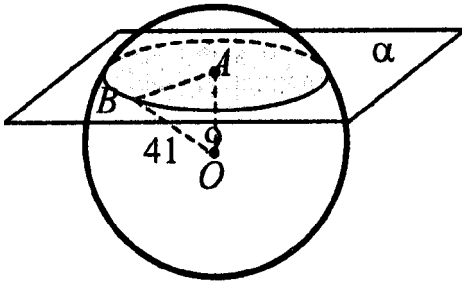


Рис. 2

$AB = 6$  см,  $BC = 8$  см,  $AC = 10$  см.

Найти:  $OK$ .



Дано:  $r_{\text{сф.}} = 41$  см,

Найти:  $S_{\text{сеч.}}$

### Задание 7. Решите задачи:

- 1) Через середину радиуса шара перпендикулярно ему проведена плоскость. Площадь получившегося сечения равна  $9\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите радиус шара.
- 2) Шар радиуса 3,4 см пересечен плоскостью на расстоянии 1,6 см от центра. Найдите площадь сечения.
- 3) Плоскость пересекает шар. Диаметр шара, проведенный в одну из точек линии пересечения, равен  $4\sqrt{3}$  см. Найдите угол между диаметром и плоскостью сечения, если площадь сечения равна  $6\pi$  см<sup>2</sup>.
- 4) Найдите расстояние от центра шара с радиусом 6 см до плоскости сечения, радиус которого  $3\sqrt{3}$  см.

**Порядок выполнения задания** (Сделайте чертеж по условию задачи, запишите *Дано:* и *Найти:*, выполните решение задачи)

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.

## Инструкционная карта №17

СОО. 02 Математика

**Тема: Нахождение скалярного произведения векторов.**

*Цель работы:*

- уметь применять теорию при решении задач на действия с векторами, координатный метод;
- уметь применять векторы для вычисления величин углов и расстояний;
- научиться находить ошибки в преобразованиях и вычислениях.

*Оборудование:*

1. Богомолов, Н.В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования
  2. Гисин, В.Б. Математика. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования
  3. Гусев, В.А. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования
  4. Калькулятор
- Время выполнения: 2 часа*

**Ход занятия:**

**Задание № 1. Решите задачу:**

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p>Даны векторы <math>\vec{a} \{1; -2; 0\}</math>,  <math>\vec{b} \{3; -6; 0\}</math> и <math>\vec{c} \{0; -3; 4\}</math>.                      Найдите координаты вектора  <math display="block">\vec{p} = 2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} - \vec{c}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p>Даны векторы <math>\vec{a} \{2; 4; -6\}</math>,  <math>\vec{b} \{-3; 1; 0\}</math> и <math>\vec{c} \{3; 0; -1\}</math>.                      Найдите координаты вектора  <math display="block">\vec{p} = -\frac{1}{2}\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p>Даны векторы <math>\vec{a} \{8; -4; 2\}</math>,  <math>\vec{b} \{0; -3; -2\}</math> и <math>\vec{c} \{2; 0; 1\}</math>.                      Найдите координаты вектора  <math display="block">\vec{p} = \frac{1}{2}\vec{a} - \vec{b} - 3\vec{c}</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <p>Даны векторы <math>\vec{a} \{3; 2; 0\}</math>,  <math>\vec{b} \{9; 0; 3\}</math> и <math>\vec{c} \{2; -5; 4\}</math>.                      Найдите координаты вектора  <math display="block">\vec{p} = 2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} + \vec{c}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 5</b></p> <p>Даны векторы <math>\vec{a} \{4; 3; -1\}</math>,  <math>\vec{b} \{0; 2; -3\}</math> и <math>\vec{c} \{-3; 0; 6\}</math>.                      Найдите координаты вектора  <math display="block">\vec{p} = \vec{a} - 2\vec{b} - \frac{1}{3}\vec{c}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b></p> <p>Даны векторы <math>\vec{a} \{0; -3; 2\}</math>,  <math>\vec{b} \{1; 2; -2\}</math> и <math>\vec{c} \{6; 4; 0\}</math>.                      Найдите координаты вектора  <math display="block">\vec{p} = \vec{a} + 3\vec{b} - \frac{1}{2}\vec{c}</math></p>

**Порядок выполнения задания (Запишите решение задачи)**

**Задание № 2. Решите задачу:**

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p>1) Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:  <math> \vec{a} =3,  \vec{b} =4, \angle(\vec{a}; \vec{b})=120^\circ</math>.</p> <p>2) Найти скалярное произведение векторов  <math>\vec{a}=2\vec{i}-\vec{j}+4\vec{k}; \vec{b}=\vec{i}+3\vec{k}</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p>1) Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:  <math> \vec{a} =6,  \vec{b} =1, \angle(\vec{a}; \vec{b})=135^\circ</math>.</p> <p>2) Найти скалярное произведение векторов</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p>1) Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:  <math> \vec{a} =4,  \vec{b} =5, \angle(\vec{a}; \vec{b})=150^\circ</math>.</p> <p>2) Найти скалярное произведение векторов</p>
--	--	--

	$\vec{a}=3\vec{i}-2\vec{j}+7\vec{k}; \vec{b}=3\vec{j}-5\vec{k}$	$\vec{a}=2\vec{i}-\vec{j}+3\vec{k}$ и $\vec{b}=\vec{i}+2\vec{j}-\vec{k}$
<p><b>Вариант 4</b></p> <p>1) Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:  <math> \vec{a} =7,  \vec{b} =2, \angle(\vec{a}, \vec{b})=120^\circ</math>.</p> <p>2) Найти скалярное произведение векторов <math>\vec{a}\{2; -1; 4\}; \vec{b}=3\vec{i}-3\vec{k}</math>.</p>	<p><b>Вариант 5</b></p> <p>1) Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:  <math> \vec{a} =2,  \vec{b} =5, \angle(\vec{a}, \vec{b})=135^\circ</math>.</p> <p>2) Найти скалярное произведение векторов <math>\vec{c}\{5; 3; -2\}; \vec{d}\{1; -2; 4\}</math></p>	<p><b>Вариант 6</b></p> <p>1) Найдите скалярное произведение <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если:  <math> \vec{a} =6,  \vec{b} =3, \angle(\vec{a}, \vec{b})=150^\circ</math>.</p> <p>2) Найти скалярное произведение векторов <math>\vec{a}\{-3; 1; -1\}</math> и <math>\vec{b}=5\vec{i}-4\vec{j}</math>.</p>

**Порядок выполнения задания** (Запишите *Дано:*, *Найти:*, *Решение.* и выполните решение задачи )

**Задание № 3. Решите задачу:**

<p><b>Вариант 1</b></p> <p>Даны точки: <math>A(2; -8; 1)</math>,  <math>B(-7; 10; -8)</math>, <math>C(-8; 0; -10)</math>,  <math>D(-9; 8; 7)</math>.</p> <p>Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p>	<p><b>Вариант 2</b></p> <p>Даны точки: <math>A(5; 0; 1)</math>,  <math>B(0; -1; 2)</math>, <math>C(3; 0; 1)</math>, <math>D(-2; -1; 2)</math>.</p> <p>Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p>	<p><b>Вариант 3</b></p> <p>Даны точки: <math>A(1; -5; 0)</math>,  <math>B(-3; 3; -4)</math>, <math>C(-1; 4; 0)</math>,  <math>D(-5; 6; 2)</math>.</p> <p>Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p>
<p><b>Вариант 4</b></p> <p>Даны точки: <math>A(6; 1; 2)</math>, <math>B(1; 0; 3)</math>, <math>C(5; 3; 4)</math>, <math>D(0; 2; 5)</math>.</p> <p>Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p>	<p><b>Вариант 5</b></p> <p>Даны точки: <math>A(2; -4; 1)</math>,  <math>B(-1; 1; -3)</math>, <math>C(-2; 7; -3)</math>,  <math>D(-9; 6; 1)</math>.</p> <p>Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p>	<p><b>Вариант 6</b></p> <p>Даны точки: <math>A(2; -3; 1)</math>,  <math>B(-7; 10; -9)</math>, <math>C(-8; 0; -9)</math>,  <math>D(-9; 7; 1)</math>.</p> <p>Найдите:</p> <p>а) угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> ;</p> <p>б) расстояние между серединами отрезков <math>AB</math> и <math>CD</math>.</p>

**Порядок выполнения задания** (Запишите Дано:, Найти:, Решение. и выполните решение задачи )

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Запишите формулы действий над векторами в координатах.

2. Запишите формулы скалярного произведения через длины векторов и в координатах.
3. Запишите формулу угла между векторами в координатах.
4. Запишите формулу вычисления координат середины отрезка и расстояния между точками, если известны координаты этих точек.

**Рефлексия:** сделайте краткие выводы по ИК и ответьте на поставленные вопросы.