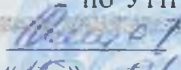


Министерство образования и науки  
Забайкальского края  
Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Приаргунский государственный колледж»

Утверждаю  
и.о. заместителя директора  
по УПР ГПОУ «ПГК»  
 Кокухина К.Н.  
«16» 01 2025г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
для обучающихся  
по выполнению практических работ  
по дисциплине  
ОП.11 Математика  
для профессии  
13.01.10. «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования  
(по отраслям)»

Приаргунск, 2025 г

**Организация-разработчик:** ГПОУ «Приаргунский государственный колледж»

**Разработчики:**

Киселева Татьяна Михайловна, преподаватель общеобразовательных дисциплин

Рассмотрено на заседании ПЦК

общеобразовательного цикла

Протокол № 5 от «15» 01 2025 г.

Председатель ПЦК

Протасова Ф. Б. Протасова Ф. Б.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Пояснительная записка.....                                                    | 4  |
| Тематическое планирование.....                                                | 5  |
| Методические рекомендации для студентов по выполнению практических работ..... | 6  |
| Список литературы.....                                                        | 16 |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации для обучающихся по выполнению практических работ предназначены для проверки результатов освоения дисциплины ОПП.11 «Математика»

Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а так же для получения практических знаний. Практические задания выполняются обучающимися самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на уроках, а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания. К практическому занятию от обучающегося требуется предварительная подготовка, которую он должен провести перед занятием. Список литературы и вопросы, необходимые при подготовке, обучающийся получает перед занятием из методических рекомендаций к практическому занятию.

Практические задания разработаны в соответствии с учебной программой. Зачет по каждой практической работе обучающийся получает после её выполнения и предоставления в печатном или электронном виде, оформленного отчета в котором указывает полученные знания и умения в ходе выполнения практической работы.

Практические занятия, как правило, проводят в конце изучения темы с целью закрепления, конкретизации знаний, формирования практических умений и совершенствования уже имеющихся умений учащихся.

Каждая работа содержит подробное описание (цель работы, оборудование, порядок выполнения и оформления работы), что поможет учащимся грамотно организовать свою работу, правильно оформить результаты. Такая структура оформления работы приучает учащихся к аккуратности, четкости и грамотному изложению материала.

Критерии оценки;

Вся работа обучающихся оценивается по пятибалльной оценке, которая выставляется в журнал теоретического обучения: 5 («отлично»), 4 («хорошо»), 3 («удовлетворительно»), 2 («неудовлетворительно»).

Оценка 5 («отлично»)- ставится, если работа выполнена на 100%,

4 («хорошо»)- ставится, если работа выполнена на 80%

3 («удовлетворительно»)- ставится, если работа выполнена на 50%

2 («неудовлетворительно»)- ставится, если выполнено менее 50% всей работы.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| №            | Наименование                                                                                                   | Кол-во часов |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1            | Практическая занятие № 1 «Геометрия на плоскости»                                                              | 2            |
| 2            | Практическое занятие № 2 «Процентные вычисления»                                                               | 4            |
| 3            | Практическое занятие № 3 «Уравнения и неравенства»                                                             | 2            |
| 4            | Практическое занятие № 4 Решение задач «Прямые и плоскости в пространстве»                                     | 4            |
| 5            | Практическое занятие № 5 Решение задач «Координаты и векторы»                                                  | 4            |
| 6            | Практическое занятие № 6 «Преобразование графиков тригонометрических функций»                                  | 2            |
| 7            | Практическое занятие № 7 «Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах»         | 4            |
| 8            | Практическое занятие № 8 «Комплексные числа»                                                                   | 4            |
| 9            | Практическое занятие № 9 «Геометрический и физический смысл производной»                                       | 2            |
| 10           | Практическое занятие № 10 «Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах»    | 6            |
| 11           | Практическое занятие № 11 «Примеры симметрий в профессии»                                                      | 6            |
| 12           | Практическое занятие № 12 «Правильные многогранники, их свойства»                                              | 2            |
| 13           | Практическое занятие № 13 «Комбинации геометрических тел»                                                      | 4            |
| 14           | Практическое занятие № 14 «Геометрические комбинации на практике»                                              | 4            |
| 15           | Практическое занятие № 15 «Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей» | 4            |
| 16           | Практическое занятие № 16 «Решение показательных уравнений и неравенств»                                       | 8            |
| 17           | Практическое занятие № 17 «Логарифмы в природе и технике»                                                      | 4            |
| 18           | Практическое занятие № 18 «Операции с множествами»                                                             | 2            |
| 19           | Практическая работа № 19 «Графы»                                                                               | 4            |
| 20           | Практическое занятие № 20 «Вероятность в профессиональных задачах»                                             | 4            |
| 21           | Практическое занятие № 21 «Составление таблиц и диаграмм на практике»                                          | 4            |
| 22           | Практические занятия № 22 «Решение текстовых задач профессионального содержания»                               | 8            |
| 23           | Практическое занятие № 23 «Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами»                                  | 2            |
| <b>ИТОГО</b> |                                                                                                                | <b>90</b>    |

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

## Практическая занятие № 1 «Геометрия на плоскости»

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала в курсе геометрии 7-9 класс

1. Повторить материал геометрии 7-9 класс
2. Решение задач (тесты ОГЭ 2025 год, математика)

## Практическое занятие № 2 «Процентные вычисления»

**Цель:**

1. Повторить знания обучающихся в теме: «Проценты»
2. Рассмотреть алгоритмы решения базовых задач на проценты:
  - а) нахождение процентов от заданного числа (величины);
  - б) нахождение неизвестного числа по его процентам;
  - в) нахождение процентов одного числа от другого.

3. Решить задачи.

### Вариант 1

1. За активную общественную деятельность студенту увеличили стипендию на «а»%. Величина стипендии-1050 рублей. Какую стипендию теперь получит активный студент? (Значение «а» выберите сами).
2. За пропуски занятий студенту уменьшили стипендию на 12%. Сколько ему достанется, если стипендия 800 рублей?
3. На сколько рублей повысится квартплата, составляющая 3500 рублей, если с 1 сентября она должна увеличиться на 7 %?
4. В магазине мультиварка продается со скидкой 20% за 4500 рублей. Какова первоначальная цена мультиварки?
5. Грибы при сушке теряют 78% своей массы. Сколько сушеных грибов получится из 100 кг свежих?
6. Какова величина подоходного налога, который составляет 13% от величины заработной платы в 21000 рублей?
7. Сколько рублей составляет скидка на товар от его цены в 1250 рублей, если размер скидки 30%?
8. В декабре шуба стоила 38 тыс. рублей, в сезон цену повысили на 20%, а в мае снизили на 15%, в июле была распродажа со скидкой 30%. Сколько теперь стоит шуба?

### Вариант 2

1. За активную общественную деятельность студенту увеличили стипендию на «а»%. Величина стипендии-1000 рублей. Какую стипендию теперь получит активный студент? (Значение «а» выберите сами).
2. За пропуски занятий студенту уменьшили стипендию на 16%. Сколько ему достанется, если стипендия 900 рублей?
3. На сколько рублей повысится квартплата, составляющая 3500 рублей, если с 1 сентября она должна увеличиться на 7 %?
4. В магазине продается блендер со скидкой 10% за 2500 рублей. Какова первоначальная цена блендера?
5. Укроп при сушке теряет 86% своей массы. Сколько сушеного укропа получится из 1 кг свежего?
6. Какова величина подоходного налога, который составляет 13% от величины заработной платы в 30000 рублей?
7. Сколько рублей составляет скидка на товар от его цены в 1280 рублей, если размер скидки 15%?
8. В декабре шуба стоила 35 тыс. рублей, в сезон цену повысили на 15%, а в мае снизили на 10%, в июле была распродажа со скидкой 20%. Сколько теперь стоит шуба?

## Практическое занятие № 3 «Уравнения и неравенства»

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала в курсе математики 5-9 класс

- 1.Повторить материал изученный в 5-9 классе.
- 2.Решение задач (тесты ОГЭ 2025 год, математика)

**Практическое занятие № 4** Решение задач «Прямые и плоскости в пространстве»

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

**1 часть**

- 1.Повторить изученный материал.
- 2.Выполнить тест.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Тест «Аксиомы стереометрии»</b><br/><b>Вариант 1</b></p> <p>1.Верно ли: любые три точки лежат в одной плоскости.</p> <p>2.Вставьте пропущенные слова:Единственную плоскость можно задать через три точки, при этом они ... на одной прямой.</p> <p>3.Пересечением двух плоскостей является</p> <p>А) точка Б) прямая В) отрезок</p>                      | <p><b>Тест «Аксиомы стереометрии»</b><br/><b>Вариант 2</b></p> <p>1.Верно ли: любые четыре точки лежат в одной плоскости.</p> <p>2.Вставьте пропущенные слова:Если ... точки прямой принадлежат плоскости, то и вся прямая принадлежит плоскости.</p> <p>3.Какие из перечисленных фигур задают единственную плоскость в пространстве?</p> <p>А) две параллельные прямые<br/>Б) две скрещивающиеся прямые<br/>В) три точки</p> |
| <p><b>Тест «Аксиомы стереометрии»</b><br/><b>Вариант 3</b></p> <p>1.Верно ли: любые четыре точки не лежат в одной плоскости.</p> <p>2.Вставьте пропущенные слова:Две различные плоскости могут иметь только одну общую ...</p> <p>3.Сколько должно быть общих точек у прямой с плоскостью, чтобы она лежала в этой плоскости?</p> <p>А) одна Б) две В) три</p> | <p><b>Тест «Аксиомы стереометрии»</b><br/><b>Вариант 4</b></p> <p>1. Верно ли: если прямая пересекает 2 стороны треугольника, то она лежит в плоскости треугольника.</p> <p>2.Вставьте пропущенные слова:две прямые,параллельные некоторой ... , могут пересекаться.</p> <p>3.Сколько плоскостей задают две пересекающиеся прямые?</p> <p>А) одну плоскость<br/>Б) две плоскости<br/>В) бесконечно много плоскостей</p>       |
| <p><b>Тест «Аксиомы стереометрии»</b><br/><b>Вариант 5</b></p> <p>1. Верно ли: пять точек не лежат в одной плоскости. Могут ли какие-нибудь четыре из них</p>                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Тест «Аксиомы стереометрии»</b><br/><b>Вариант 6</b></p> <p>1. Верно ли: через середины сторон квадрата проведена плоскость. Совпадает ли она с</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>лежать на одной прямой?</p> <p>2. Вставьте пропущенные слова: две прямые, параллельные некоторой ... , параллельны.</p> <p>3. Через какие из перечисленных фигуры можно провести единственную плоскость?</p> <p>А) Через три точки</p> <p>Б) Через прямую и не лежащую на ней точку</p> <p>В) Через отрезок</p> | <p>плоскостью квадрата?</p> <p>2. Вставьте пропущенные слова: две прямые, параллельные некоторой ... , могут пересекаться.</p> <p>3. Две прямые пересекаются. Что это значит?</p> <p>А) Они имеют две общие точки.</p> <p>Б) Они имеют одну общую точку.</p> <p>В) Они лежат в одной плоскости.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **2. часть**

Проверка усвоения пройденного материала.

1. Дайте определение прямой, перпендикулярной плоскости.
2. Какая прямая называется наклонной к плоскости?
3. Что называется проекцией наклонной на плоскость?
4. Как формулируется теорема о трех перпендикулярах?
5. Как определяется угол между прямой и плоскостью?

### **2. Теоретический тест**

1. Закончите предложение:

- 1) две прямые в пространстве называются перпендикулярными, если ... (угол между ними равен .....)
- 2) прямая называется перпендикулярной к плоскости, если ... (она перпендикулярна любой прямой, лежащей в этой плоскости)
- 3) прямая перпендикулярна плоскости, если она ... (перпендикулярна к двум пересекающимся прямым, лежащим в этой плоскости – признак перпендикулярности прямой и плоскости)
- 4) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они ... (параллельны)
- 5) если плоскость перпендикулярна к одной из двух параллельных прямых, то она ... (перпендикулярна и другой прямой)
- 6) расстоянием от точки до плоскости называется ... (длина перпендикуляра, проведенного из точки на плоскость)
- 7) прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, ... (перпендикулярна и к самой наклонной)
- 8) углом между прямой и плоскостью, пересекающей эту прямую и не перпендикулярную к ней, называется ... (угол между прямой и ее проекцией на плоскость)
- 9) двугранным углом называется фигура, образованная ... (прямой  $a$  и двумя полуплоскостями с общей границей  $a$ , не принадлежащими одной плоскости)
- 10) две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными, если ... (угол между ними равен .....)
- 11) плоскости перпендикулярны, если одна из двух плоскостей проходит через прямую, ... (перпендикулярную другой плоскости)
- 12) параллелепипед называется прямоугольным, если ... (его боковые ребра перпендикулярны к основанию, а основания представляют собой прямоугольники)
- 13) квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен ... (сумме квадратов трех его измерений)

## **3. часть Решить задачи**

### ***Вариант 1***

- 1). Точка  $A$  не лежит в плоскости, а точка  $E$  - принадлежит этой плоскости.  $AE = 13$  см, проекция этого отрезка на плоскость равна 5 см. Каково расстояние от точки  $A$  до данной плоскости?



2). Равнобедренный треугольник АВЕ находится в плоскости  $\alpha$ . Боковые стороны треугольника АВЕ равны по 10 см, а сторона основания АЕ=16 см. К этой плоскости проведены перпендикуляр СВ, который равен 6 см, и наклонные СА и СЕ. Вычислите расстояние от точки С до стороны треугольника АЕ.

3). Через вершину А прямоугольного треугольника АВС с прямым углом С проведена прямая АД, перпендикулярная к плоскости треугольника, а) Докажите, что треугольник CBD прямоугольный, б) Найдите BD, если BC = 4, DC = 6.

#### Вариант 2

1). Прямая  $a$  пересекает плоскость  $\beta$  в точке С, и образует с плоскостью угол  $30^\circ$ .  $P \in a$ , точка R - проекция точки Р на плоскость  $\beta$ . PR=7 см. Найди РС.

2). Прямоугольный треугольник МВЕ ( $\angle M=90^\circ$ ) находится в плоскости  $\alpha$ . BE=13 см, а ME=12 см. К этой плоскости проведён перпендикуляр СВ длиной 7 см. Вычисли расстояние от точки С до стороны треугольника ME.

3). Отрезок АД перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника АВС. Известно, что АВ = АС = 5 см, ВС= 6 см, АД = 12 см. Найдите расстояния от концов отрезка АД до прямой ВС.

#### Вариант 3

1). К плоскости  $\alpha$  проведена наклонная, длина которой равна 10 см, проекция наклонной равна 6 см. На каком расстоянии от плоскости находится точка, из которой проведена наклонная?

2). Точка К расположена в расстоянии 8 см от плоскости прямоугольника ABCD и в равных расстояниях от вершин прямоугольника.

Рассчитай, на каком расстоянии от вершин прямоугольника расположена точка К, если длина сторон прямоугольника 24 см и 18 см.

3) Через вершину А прямоугольника ABCD проведена прямая АК, перпендикулярная к плоскости прямоугольника. Известно, что KD = 6 см, KB = 7 см, KC=9 см. Найдите: а) расстояние от точки К до плоскости прямоугольника ABCD;

#### Вариант 4

1) К плоскости  $\alpha$  проведена наклонная АВ ( $A \in \alpha$ ). Длина наклонной равна 18 см, наклонная с плоскостью образует угол  $60^\circ$ . Вычисли, на каком расстоянии от плоскости находится точка В.

2) Расстояние от точки G до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно 12 см. Найдите расстояние от точки G до плоскости ABC, если АВ = 9 см.

3) Прямая ОК перпендикулярна к плоскости ромба ABCD, диагонали которого пересекаются в точке О. Найдите это расстояние, если ОК = 4,5 дм, АС = 6 дм, BD = 8 дм.

### Практическое занятие № 5 Решение задач «Координаты и векторы»

**Цель:** выработать умения и навыки по решению задач по теме «Векторы в пространстве»

1. Повторить изученный материал.

2. Выполнит тест

**Вопросы:** 1) Числа, которые определяют положение точки, называются ...? (Координатами).

2) Величина, которая задается своей длиной и направлением, называется ...? (Вектором).

3) Вектора, которые лежат на одной прямой или на параллельных прямых, называются ...? (Коллинеарными).

4) Разностью векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  называется ...? (такой вектор  $\vec{c}$ , который в сумме с вектором  $\vec{b}$  дает вектор  $\vec{a}$ ).

5) Чтобы найти координаты вектора нужно ...? (из координат конца вектора вычесть координаты начала).

6) При умножении векторов на число ...? (все координаты вектора умножаются на это число).

7) При сложении векторов ...? (их соответствующие координаты складываются).

8) Формула нахождения длины вектора  $|\vec{AB}|$ ?

$$(|\vec{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}).$$

9) Формула нахождения координат вектора  $\vec{AB}$ ?

$$(\overrightarrow{AB}\{x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1\}).$$

10) Формула нахождения координаты середины вектора  $\overrightarrow{AB}$ ?

$$(\frac{x_1+x_2}{2}; \frac{y_1+y_2}{2}; \frac{z_1+z_2}{2}).$$

3. Для повторения навыков нахождения координат вектора, длины вектора и действий над векторами необходимо выполнить тестовое задание.

#### Тестовое задание

1. Найдите сумму векторов:  $\vec{a}(4; 2; -4)$  и  $\vec{b}(6; -4; 10)$ .

A) (2; -6; 6); B) (2; -6; 14); C) (10; -2; 6); D) (2; -2; 6); E) (10; -2; -14)

2. Умножьте вектор  $\vec{a}(4; 2; -1)$  на -3:

A) (-12; -6; -3); B) (12; -6; -3); C) (-12; 6; 3); D) (-12; -6; 3); E) (-12; 6; -3).

3. Найдите разность векторов:  $\vec{a}(6; -2; 2)$  и  $\vec{b}(4; -7; 5)$ .

A) (-2; 5; -3); B) (2; -5; 3); C) (-2; -5; 3); D) (2; 5; 7); E) (2; 5; -3).

4. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(2; -5; 3)$  и  $B(5; 1; -2)$ .

A) (3; -6; 5); B) (3; 6; -5); C) (-3; 6; -5); D) (7; -4; 1); E) (-3; 6; 5).

5. Найдите длину вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(-1; -1; 1)$  и  $B(-3; 1; 0)$ .

A) 4; B) 9; C) 5; D) 3; E)  $\sqrt{3}$ .

4. Для совершенствования и закрепления умений и навыков решения заданий на действия с векторами нужно выполнить задачи

#### Карточка

Для данных пар векторов выполните действия:

1) найдите координаты вектора  $\vec{a} + \vec{b}$ ;

2) найдите координаты вектора  $2\vec{a} - 3\vec{b}$ ;

3) найдите длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;

4) найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;

5) найдите  $\cos \alpha$  между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

| 1 вариант                                   | 2 вариант                                    | 3 вариант                                    |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| а) $\vec{a}(1; 1; 2)$ и $\vec{b}(5; 4; 3)$  | а) $\vec{a}(1; 0; 2)$ и $\vec{b}(7; 5; 4)$   | а) $\vec{a}(5; 7; 2)$ и $\vec{b}(7; 2; -5)$  |
| б) $\vec{a}(1; 0; -7)$ и $\vec{b}(4; 4; 7)$ | б) $\vec{a}(3; 4; 0)$ и $\vec{b}(7; 1; 0)$   | б) $\vec{a}(-2; 4; 5)$ и $\vec{b}(5; 4; 7)$  |
| в) $\vec{a}(7; 0; 1)$ и $\vec{b}(7; -6; 6)$ | в) $\vec{a}(2; 7; -5)$ и $\vec{b}(5; 7; 3)$  | в) $\vec{a}(5; 5; 2)$ и $\vec{b}(7; 4; 3)$   |
| 4 вариант                                   | 5 вариант                                    | 6 вариант                                    |
| а) $\vec{a}(1; 0; -1)$ и $\vec{b}(1; 1; 4)$ | а) $\vec{a}(-2; 4; 5)$ и $\vec{b}(7; 5; 4)$  | а) $\vec{a}(-3; -4; 5)$ и $\vec{b}(4; 3; 0)$ |
| б) $\vec{a}(-7; 5; 0)$ и $\vec{b}(6; 0; 1)$ | б) $\vec{a}(-3; 2; 5)$ и $\vec{b}(2; 5; 3)$  | б) $\vec{a}(3; 2; 0)$ и $\vec{b}(0; 5; 1)$   |
| в) $\vec{a}(2; 7; 1)$ и $\vec{b}(5; 4; 3)$  | в) $\vec{a}(1; 6; -5)$ и $\vec{b}(6; 1; 3)$  | в) $\vec{a}(1; 3; -4)$ и $\vec{b}(5; 7; 2)$  |
| 7 вариант                                   | 8 вариант                                    | 9 вариант                                    |
| а) $\vec{a}(-3; 1; 4)$ и $\vec{b}(1; 4; 6)$ | а) $\vec{a}(1; 1; 0)$ и $\vec{b}(1; 2; 2)$   | а) $\vec{a}(1; -1; 2)$ и $\vec{b}(7; -2; 1)$ |
| б) $\vec{a}(-2; 5; 4)$ и $\vec{b}(5; 7; 4)$ | б) $\vec{a}(2; 7; 5)$ и $\vec{b}(-5; 2; -7)$ | б) $\vec{a}(-3; 4; -5)$ и $\vec{b}(5; 1; 7)$ |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| в) $\vec{a}(-3; 5; 4)$ и $\vec{b}(7; 0; 1)$                                                                                                  | в) $\vec{a}(3; 1; 2)$ и $\vec{b}(5; 4; 1)$                                                                                                    | в) $\vec{a}(5; 7; 2)$ и $\vec{b}(-7; 4; 3)$                                                                                                  |
| <b>10 вариант</b>                                                                                                                            | <b>11 вариант</b>                                                                                                                             | <b>12 вариант</b>                                                                                                                            |
| а) $\vec{a}(5; -2; 1)$ и $\vec{b}(4; 0; 3)$<br>б) $\vec{a}(-7; 2; 3)$ и $\vec{b}(2; 2; 0)$<br>в) $\vec{a}(8; 0; 1)$ и $\vec{b}(0; 4; -2)$    | а) $\vec{a}(5; -1; 2)$ и $\vec{b}(6; -2; 5)$<br>б) $\vec{a}(-5; 4; 3)$ и $\vec{b}(2; 4; 4)$<br>в) $\vec{a}(5; 0; 4)$ и $\vec{b}(3; 4; -3)$    | а) $\vec{a}(4; 1; 2)$ и $\vec{b}(-4; 0; -5)$<br>б) $\vec{a}(-3; 4; 0)$ и $\vec{b}(5; -1; 7)$<br>в) $\vec{a}(5; 0; 2)$ и $\vec{b}(6; 4; -3)$  |
| <b>13 вариант</b>                                                                                                                            | <b>14 вариант</b>                                                                                                                             | <b>15 вариант</b>                                                                                                                            |
| а) $\vec{a}(6; -1; 3)$ и $\vec{b}(0; -2; 5)$<br>б) $\vec{a}(-5; 0; 3)$ и $\vec{b}(2; 7; 4)$<br>в) $\vec{a}(5; -1; 4)$ и $\vec{b}(0; 3; -3)$  | а) $\vec{a}(-2; -1; 1)$ и $\vec{b}(6; 2; -5)$<br>б) $\vec{a}(-3; 4; -3)$ и $\vec{b}(4; 1; 4)$<br>в) $\vec{a}(-3; 0; 7)$ и $\vec{b}(5; -4; 2)$ | а) $\vec{a}(5; -4; 2)$ и $\vec{b}(2; -3; 5)$<br>б) $\vec{a}(-4; 4; -3)$ и $\vec{b}(1; -1; 4)$<br>в) $\vec{a}(5; 0; 4)$ и $\vec{b}(2; 4; -2)$ |
| <b>16 вариант</b>                                                                                                                            | <b>17 вариант</b>                                                                                                                             | <b>18 вариант</b>                                                                                                                            |
| а) $\vec{a}(5; -1; 2)$ и $\vec{b}(0; -7; 5)$<br>б) $\vec{a}(-2; 1; 3)$ и $\vec{b}(7; 1; 1)$<br>в) $\vec{a}(-2; 0; 4)$ и $\vec{b}(3; 2; -5)$  | а) $\vec{a}(2; -1; 9)$ и $\vec{b}(6; -2; 1)$<br>б) $\vec{a}(-5; 4; 0)$ и $\vec{b}(-2; 3; 7)$<br>в) $\vec{a}(7; 0; 1)$ и $\vec{b}(2; 4; -2)$   | а) $\vec{a}(1; -1; 2)$ и $\vec{b}(6; -2; 4)$<br>б) $\vec{a}(-5; 0; 3)$ и $\vec{b}(2; -1; 4)$<br>в) $\vec{a}(2; 0; 4)$ и $\vec{b}(5; -4; 3)$  |
| <b>19 вариант</b>                                                                                                                            | <b>20 вариант</b>                                                                                                                             | <b>21 вариант</b>                                                                                                                            |
| а) $\vec{a}(4; 1; -2)$ и $\vec{b}(-3; 2; 5)$<br>б) $\vec{a}(-1; 0; 3)$ и $\vec{b}(2; 7; 4)$<br>в) $\vec{a}(2; 0; -4)$ и $\vec{b}(1; -1; 3)$  | а) $\vec{a}(5; -2; 0)$ и $\vec{b}(1; -2; 4)$<br>б) $\vec{a}(-3; 5; 3)$ и $\vec{b}(2; 0; -4)$<br>в) $\vec{a}(3; 0; -4)$ и $\vec{b}(4; -4; 1)$  | а) $\vec{a}(7; -1; 2)$ и $\vec{b}(2; 2; -5)$<br>б) $\vec{a}(-3; 1; 3)$ и $\vec{b}(2; 6; 0)$<br>в) $\vec{a}(8; 0; 1)$ и $\vec{b}(3; -4; 1)$   |
| <b>22 вариант</b>                                                                                                                            | <b>23 вариант</b>                                                                                                                             | <b>24 вариант</b>                                                                                                                            |
| а) $\vec{a}(2; -1; 2)$ и $\vec{b}(5; -2; 0)$<br>б) $\vec{a}(-1; 1; 3)$ и $\vec{b}(2; -4; 4)$<br>в) $\vec{a}(2; 0; -4)$ и $\vec{b}(7; 2; -3)$ | а) $\vec{a}(5; -1; 2)$ и $\vec{b}(1; -3; 5)$<br>б) $\vec{a}(-4; 5; 3)$ и $\vec{b}(6; 0; 4)$<br>в) $\vec{a}(4; 0; -3)$ и $\vec{b}(-2; -3; 1)$  | а) $\vec{a}(9; -1; 2)$ и $\vec{b}(1; -2; 4)$<br>б) $\vec{a}(-6; 1; 3)$ и $\vec{b}(2; 7; 3)$<br>в) $\vec{a}(4; -1; 3)$ и $\vec{b}(3; 4; -3)$  |
| <b>25 вариант</b>                                                                                                                            | <b>26 вариант</b>                                                                                                                             | <b>27 вариант</b>                                                                                                                            |
| а) $\vec{a}(4; -1; 1)$ и $\vec{b}(2; -1; 5)$<br>б) $\vec{a}(-4; 1; 3)$ и $\vec{b}(2; 3; 4)$<br>в) $\vec{a}(7; 0; -1)$ и $\vec{b}(3; -4; 3)$  | а) $\vec{a}(5; 1; -5)$ и $\vec{b}(-1; 2; 1)$<br>б) $\vec{a}(5; 4; -3)$ и $\vec{b}(2; 0; 4)$<br>в) $\vec{a}(1; 0; 4)$ и $\vec{b}(3; -4; 4)$    | а) $\vec{a}(5; -1; 3)$ и $\vec{b}(2; -1; 5)$<br>б) $\vec{a}(-5; 1; -3)$ и $\vec{b}(2; 7; 0)$<br>в) $\vec{a}(-4; 0; 4)$ и $\vec{b}(-3; 1; 3)$ |

## Практическое занятие № 6 «Преобразование графиков тригонометрических функций»

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

- 1.Повторить изученный материал.
- 2.Выполнить № 717,729,744 (учебник Алгебра и начала анализа 10-11 класс Ш.А.Алимов)

**Практическое занятие № 7 «Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах»**

**Цель:** Рассмотреть использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах

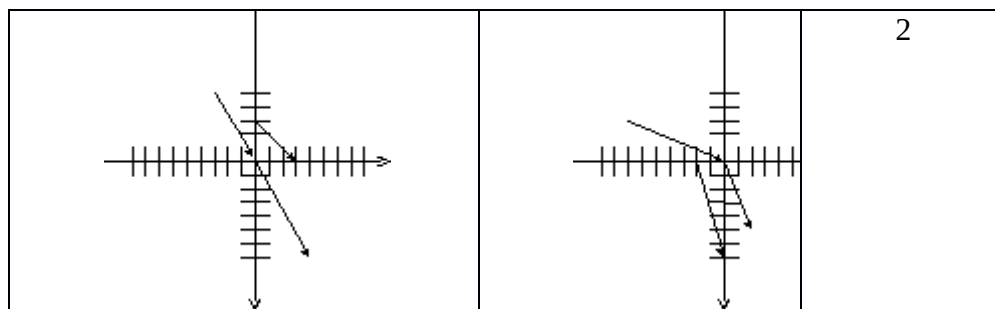
- 1.Конспект «Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах»

**Практическое занятие № 8 «Комплексные числа»**

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

- 1.Повторить изученный материал.
- 2.Самостоятельная работа

| 1 вариант                                                                                                                                                                                                           | 2 вариант                  | Количество баллов |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| <b>№ 1. Изобразите на плоскости заданные комплексные числа:</b>                                                                                                                                                     |                            |                   |
| $z_1 = 4i$                                                                                                                                                                                                          | $z_1 = -5i$                | 1                 |
| $z_2 = 3 + i$                                                                                                                                                                                                       | $z_2 = 4 + i$              | 1                 |
| $z_3 = -4 + 3i$                                                                                                                                                                                                     | $z_3 = -7 + 2i$            | 1                 |
| $z_4 = -2 - 5i$                                                                                                                                                                                                     | $z_4 = -3 - 6i$            | 1                 |
| <b>№ 2. Произведите сложение и вычитание комплексных чисел:</b>                                                                                                                                                     |                            |                   |
| а) $(3 + 5i) + (7 - 2i)$ .                                                                                                                                                                                          | $(3 - 2i) + (5 + i)$ .     | 2                 |
| б) $(6 + 2i) + (5 + 3i)$ .                                                                                                                                                                                          | $(4 + 2i) + (-3 + 2i)$ .   | 2                 |
| в) $(-2 + 3i) - (7 - 2i)$ .                                                                                                                                                                                         | $(-5 + 2i) - (5 + 2i)$ .   | 2                 |
| г) $(5 - 4i) - (6 + 2i)$ .                                                                                                                                                                                          | $(-3 - 5i) - (7 - 2i)$ .   | 2                 |
| <b>№ 3. Произведите умножение комплексных чисел:</b>                                                                                                                                                                |                            |                   |
| а) $(2 + 3i)(5 - 7i)$ .                                                                                                                                                                                             | $(1 - i)(1 + i)$ .         | 2                 |
| б) $(6 + 4i)(5 + 2i)$ .                                                                                                                                                                                             | $(3 + 2i)(1 + i)$ .        | 2                 |
| в) $(3 - 2i)(7 - i)$ .                                                                                                                                                                                              | $(6 + 4i)3i$ .             | 2                 |
| г) $(-2 + 3i)(3 + 5i)$ .                                                                                                                                                                                            | $(2 - 3i)(-5i)$ .          | 2                 |
| <b>№ 4. Выполните действия:</b>                                                                                                                                                                                     |                            |                   |
| а) $(3 + 2i)(3 - 2i)$ .                                                                                                                                                                                             | а) $(7 - 6i)(7 + 6i)$ .    | 2                 |
| б) $(5 + i)(5 - i)$ .                                                                                                                                                                                               | б) $(4 + i)(4 - i)$ .      | 2                 |
| в) $(1 - 3i)(1 + 3i)$ .                                                                                                                                                                                             | в) $(1 - 5i)(1 + 5i)$ .    | 2                 |
| <b>№ 5. Решите уравнения:</b>                                                                                                                                                                                       |                            |                   |
| а) $x^2 - 4x + 13 = 0$ .                                                                                                                                                                                            | а) $2,5x^2 + x + 1 = 0$ .  | 3                 |
| б) $x^2 + 3x + 4 = 0$                                                                                                                                                                                               | б) $4x^2 - 20x + 26 = 0$ . | 3                 |
| <b>№6. На рисунке показано графическое изображение комплексных чисел. Перерисуйте рисунок в тетрадь. Обозначьте комплексные числа как <math>z_1, z_2, z_3</math>. Запишите соответствующие аналитические формы.</b> |                            |                   |



### **Критерии оценки**

| Набранное количество баллов | оценка |
|-----------------------------|--------|
| 21 – 28 баллов              | 3      |
| 29 - 34 баллов              | 4      |
| 35 - 38 балла               | 5      |

### **Практическое занятие № 9 «Геометрический и физический смысл производной»**

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

1. Повторить изученный материал.
2. Выполнить № 858, 859, 860, 861 (учебник Алгебра и начала анализа 10-11 класс Ш.А.Алимов)
3. Рассмотреть физический смысл производной, примеры решения задач (оформить конспект)

### **Практическое занятие № 10 «Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах»**

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

1. Повторить изученный материал.
2. Выполнить а) Проверь себя № 1 – 5 стр 284  
б) № 966-982 (учебник Алгебра и начала анализа 10-11 класс Ш.А.Алимов)

### **Практическое занятие № 11 «Примеры симметрий в профессии»**

**Цель:** Рассмотреть примеры симметрий в профессии

1. Конспект «Примеры симметрий в профессии»

### **Практическое занятие № 12 «Правильные многогранники, их свойства»**

**Цель:** Рассмотреть правильные многогранники, их свойства

1. Конспект «Правильные многогранники, их свойства»

### **Практическое занятие № 13 «Комбинации геометрических тел»**

**Цель:** Рассмотреть комбинации геометрических тел

1. Конспект «Комбинации геометрических тел»

### **Практическое занятие № 14 «Геометрические комбинации на практике»**

**Цель:** Рассмотреть геометрические комбинации на практике

1. Конспект «Геометрические комбинации на практике»

**Практическое занятие № 15** «Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей»

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

1. Повторить изученный материал.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

1.  $y = x^2 + 3x$  и  $y = 0$  2.  $y = 6x - x^2$  и  $y = x + 4$

3.  $y = x^2 - 4x + 3$  и  $y = 0$

4.  $y = 4 - x^2$  и  $y = x + 2$

5.  $y = x^2 + 2$  и  $y = 6$

6.  $y = x^2 - 6x + 9$ ;  $y = x^2 + 4x + 4$ ;  $y = 0$ ;

7.  $y = 8x - 4x^2$  и  $y = 0$

8.  $y = x^2$  и  $y = 4x - 3$

9.  $y = x^2$  и  $y = -3x$

10.  $y = x^2 - 6x + 9$ ;  $y = x^2 + 4x + 4$ ;  $y = 0$ ;

**Практическое занятие № 16** «Решение показательных уравнений и неравенств»

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

1. Повторить изученный материал.

2. Решить показательные уравнения

1)  $27^{1-x} = \frac{1}{81}$

2)  $3^x - \left(\frac{1}{3}\right)^{2-x} = 24$

3)  $3^{x+2} - 5 \times 3^x = 36$

4)  $36 \times 216^{3x+1} = 1$

5)  $49^{x+1} = \left(\frac{1}{7}\right)^x$

6)  $9 \times 81^{1-2x} = 27^{2-x}$

7)  $7^{x+2} - 14 \times 7^x = 5$

8)  $2^{x+4} - 2^x = 120$

9)  $10 \times 5^{x-1} + 5^{x+1} = 7$

10)  $7^x - \left(\frac{1}{7}\right)^{1-x} = 6$

11)  $4 \times 3^{x+2} + 5 \times 3^{x+1} - 6 \times 3^x = 5$

12)  $4^{5x+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{6-4x}$

13)  $3^{x+2} + 3^x = 810$

14)  $9^x = \left(\frac{1}{27}\right)^{2-x}$

15)  $128 \times 16^{2x+1} = 8^{3-2x}$

16)  $2^{7-5x} - \left(\frac{1}{8}\right)^{2x+1} = 0$

17)  $\left(\frac{1}{6}\right)^{x+1} = 36^{x-1}$

18)  $2^{x+3} + 2^{x+1} - 7 \times 2^x = 48$

19)  $243 \times \left(\frac{1}{81}\right)^{3x-2} = 27^{x+3}$

20)  $16 \times 8^{2+3x} = 1$

21)  $2 \times 5^{x+2} - 10 \times 5^x = 8$

- 22)  $25^{1-3x} = \frac{1}{125}$   
 23)  $16^{5-3x} = 0,125^{5x-6}$   
 24)  $9^x - 3^{x+1} = 54$   
 25)  $9^x + 8 \times 3^x = 9$   
 26)  $2^{2x+1} - 7 \times 2^x + 3 = 0$   
 27)  $3^{2x+1} - 8 \times 3^x = 3$   
 28)  $9^x - 5 \times 3^{x+1} + 54 = 0$   
 29)  $2^{2x+1} + 7 \times 2^x = 4$   
 30)  $4^x - 3 \times 2^x = 4$

3. Решить показательные неравенства

- 1)  $100^{2x+1} < 0,1$   
 2)  $\frac{1}{27} \leq 3^{2-x} < 27$   
 3)  $27^{1+2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x}$   
 4)  $5^{x+4} \geq 0,2$   
 5)  $5^{x+4} \leq 125$   
 6)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{2+3x} < 8^{x-1}$   
 7)  $7^{x-3} \geq 1$   
 8)  $7^{x-3} < 49$   
 9)  $\frac{1}{6} < 6^{3-x} \leq 36$   
 10)  $8 \times 2^{x-1} - 2^x > 48$   
 11)  $2^{x+1} + \frac{1}{2} \times 2^x < 5$   
 12)  $9 \times 3^{x-1} + 3^x < 36$   
 13)  $\left(\frac{1}{27}\right)^{2-x} > 9^{2x-1}$   
 14)  $5^{2-x} \geq 0,04$   
 15)  $10^{2x+3} > 0,001$   
 16)  $32^{2x+3} < 0,25$   
 18).  $3^{x-3} + \frac{1}{3} \times 3^x > 10$

### **Практическое занятие № 17 «Логарифмы в природе и технике»**

**Цель:** Рассмотреть применение логарифмов в природе и технике

1. Конспект «Логарифмы в природе и технике»

### **Практическое занятие № 18 «Операции с множествами»**

**Цель:** Рассмотреть операции с множествами

1. Конспект «Операции с множествами»

### **Практическая работа № 19 «Графы»**

**Цель:** Рассмотреть понятие графы

1. Конспект «Графы»

### **Практическое занятие № 20 «Вероятность в профессиональных задачах»**

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

1. Повторить изученный материал.  
 2. Решить задачи

1. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди шести взятых наудачу деталей 4 стандартных.

2. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлечены 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.
3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.
4. В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих, 15 белых. Найти вероятность появления цветного шара.
5. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на 3 области. Вероятность попадания в первую область равна 0,45, во вторую 0,35. Найти вероятность, того, что стрелок при одном выстреле попадет либо в первую область, либо во вторую.
6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что: а) на каждой из выпавших граней появиться пять очков. б) на всех выпавших гранях появиться одинаковое количество очков.
7. Найти вероятность совместного поражения цели двумя орудиями, если вероятность поражения цели первым орудием 0,8, а вторым 0,7.
8. Имеется 3 ящика, содержащие по 10 деталей. В первом ящике 8, во втором 7 и в третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все три вынутые детали окажутся стандартными.

#### **Практическое занятие № 21 «Составление таблиц и диаграмм на практике»**

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

1. Повторить изученный материал.
2. Решение задач- выполнить № 1020, 1021, 1023 (учебник Алгебра и начала анализа 10-11 класс Ш.А.Алимов)

#### **Практические занятия № 22 «Решение текстовых задач профессионального содержания**

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

1. Повторить изученный материал.
2. Решение задач (тесты ЕГЭ 2025 г, математика)

#### **Практическое занятие № 23 «Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами»**

**Цель:** Проверка усвоения изученного материала

1. Повторить изученный материал.
2. Решение задач (тесты ЕГЭ 2025 г, математика)

#### **Литература**

1. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс, Ш.А. Алимов. Москва, Просвещение, 2022
2. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс, Ш.А. Алимов. Москва, Просвещение, 2016.
3. Математика Григорьев В.П. Сабурова Т.Н. И. Москва Академия 2021.
4. Математика.( для СПО) М.И. Башмаков И. Москва. Академия 2021.
5. Математика. И, Д. Пехлецкий. И. Москва. Академия 2018
6. Математика. Геометрия. М.И. Башмаков И. Москва. Академия 2021.(электронный)
7. Геометрия 10-11 класс А.В. Погорелов. И. Москва Просвещение 2014