

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Федотов Давид Анатольевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 17.09.2025 10:17:17  
Уникальный программный ключ:  
b5e0b395ea5dbf46f7da8c0311036f2c024edc8e

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»  
Филиал в г. Черкесске Карачаево-Черкесской Республики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
\_\_\_\_\_ Л.А. Чикатуева  
«15» 04. 2025г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Математика**

Специальность  
09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ  
для набора 2024 года

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Форма обучения          | очная |
| Часов по учебному плану | 250   |
| в том числе:            |       |
| аудиторные занятия      | 180   |
| самостоятельная работа  | 64    |

Ростов-на-Дону  
2025 г.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.</b> <b>&lt;Семестр на курсе&gt;</b> ) | <b>1 (1.1)</b> |    | <b>2 (1.2)</b> |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|----|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                              | 16             |    | 22             |     |       |     |
| Вид занятий                                                         | УП             | РП | УП             | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                                              | 32             | 32 | 44             | 44  | 76    | 76  |
| Практические                                                        | 16             | 16 | 88             | 88  | 104   | 104 |
| В том числе в форме практ. подготовки                               | 60             |    | 184            |     | 244   |     |
| Итого ауд.                                                          | 48             | 48 | 132            | 132 | 180   | 180 |
| Контактная работа                                                   | 48             | 48 | 132            | 132 | 180   | 180 |
| Сам. работа                                                         | 12             | 12 | 52             | 52  | 64    | 64  |
| Часы на контроль                                                    |                |    | 6              | 6   | 6     | 6   |
| Итого                                                               | 60             | 60 | 190            | 190 | 250   | 250 |

**ОСНОВАНИЕ**

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413)

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547)

Рабочая программа составлена по образовательной программе 09.02.07 Информационные системы и программирование для набора 2024 года  
программа среднего профессионального образования

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 15.04.2025 протокол № 11

Рабочая программа составлена на основе рабочей программы указанной дисциплины, утвержденной в ФЭК ФГБОУ ВО РГЭУ (РИНХ) с учетом условий реализации программы среднего профессионального образования, действующих в филиале ФГБОУ ВО РГЭУ (РИНХ) в г. Черкесске КЧР

Программу составил(и): Преп., Шевченко Н.А., Темирбулатова А.Л.

Председатель ЦМК: Курачинова И.В.

Рассмотрено на заседании ЦМК от 15.04.2025 г. протокол № 8

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                         | Сформировать представления о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления; понимание значимости математики для научно-технического прогресса, отношение к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП:                                        | ОУД                                                                                                                            |
| 2.1                                                       | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                                          |
| 2.1.1                                                     | Для успешного усвоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике в объёме основного общего образования. |
| 2.2                                                       | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:                          |
| 2.2.1                                                     | Элементы высшей математики                                                                                                     |
| 2.2.2                                                     | Дискретная математика с элементами математической логики                                                                       |
| 2.2.3                                                     | Теория вероятностей и математическая статистика                                                                                |

| 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 Знать                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, идеи и методы алгебры и математического анализа;</li> <li>- основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;</li> <li>- о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей.</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
| 3.2 Уметь                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи алгебры и начал анализа, геометрии;</li> <li>- решать стандартными приёмами рациональные и иррациональные, показательные, степенные, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
| 3.3 Владеть                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>– стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</li> <li>– основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах.</li> </ul> |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |       |             |                              |            |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|-------------|------------------------------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем/вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семестр/ Курс | Часов | Компетенции | Литература                   | Примечание |
|                                               | <b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |       |             |                              |            |
| 1.1                                           | Тема 1.1 Цели и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления. Цель и задачи математики при освоении специальности. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения. Повторение курса математики основной | 1             | 2     |             | Л1.1 Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |            |

|      |                                                                                                                                                           |   |   |  |                             |  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-----------------------------|--|
|      | школы./Лек/                                                                                                                                               |   |   |  |                             |  |
| 1.2  | Тема 1.2 Процентные вычисления. Уравнения и неравенства. Простые проценты, разные способы их вычисления./Лек/                                             | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 1.3  | Линейные, квадратные, дробно- линейные уравнения и неравенства/Лек/                                                                                       | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 1.4  | Простые и сложные проценты. Процентные вычисления в профессиональных задачах/Лек/                                                                         | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 1.5  | (Профессиональное-ориентированное содержание) Решение задач на выполнение арифметических действий, необходимых в практической и проф. деятельности. /Пр./ | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 1.6  | (Профессиональное-ориентированное содержание) Решение практико-ориентированных задач, содержащие проценты. Уравнения и неравенства. /Пр./                 | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|      | <b>Раздел 2. Степени и корни. Степенная функция.</b>                                                                                                      |   |   |  |                             |  |
| 2.1  | Тема 2.1 Степенная функция и ее свойства. Арифметический корень натуральной степени. /Лек/                                                                | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.2  | Понятие степени с рациональным и действительным показателями. Свойства степени с рациональным и действительным показателями. /Лек/                        | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.3  | Преобразование выражений с корнем n-ой степени. /Лек/                                                                                                     | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.4  | Степени и корни /Пр./                                                                                                                                     | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.5  | Степенные функции, их свойства и графики. /Лек/                                                                                                           | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.6  | Степенные функции. /Пр./                                                                                                                                  | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.7  | Тема 2.2 Иррациональные уравнения и неравенства. Решение простейших иррациональных уравнений и неравенств. /Лек/                                          | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.8  | Нестандартные способы решения иррациональных уравнений. /Лек/                                                                                             | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.9  | Решение иррациональных уравнений. /Пр./                                                                                                                   | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 2.10 | Решение иррациональных неравенств. /Пр./                                                                                                                  | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|      | <b>Раздел 3. Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства.</b>                                                               |   |   |  |                             |  |
| 3.1  | Показательная функция, ее свойства и график. Применение показательной функции. /Лек/                                                                      | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 3.2  | Решение простейших показательных уравнений /Лек/                                                                                                          | 1 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |  |                             |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--|-----------------------------|--|
| 3.3 | Решение показательных уравнений различными способами. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 3.4 | Решение показательных неравенств. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 3.5 | Показательная функция. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|     | <b>Раздел 4. Логарифмы.<br/>Логарифмическая функция.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |  |                             |  |
| 4.1 | Тема 4.1 Понятие логарифма. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ . Свойства логарифмов. Переход к новому основанию. /Лек/                                                                                                                                             | 1 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 4.2 | Операция логарифмирования и потенцирования. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 4.3 | Вычисление и сравнение логарифмов. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 4.4 | Самостоятельная работа. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 | 12 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 4.5 | Тема 4.2 Логарифмическая функция и ее свойства. Решение логарифмических уравнений тремя основными методами. Логарифмические неравенства. /Лек/                                                                                                                                                                                     | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 4.6 | Логарифмы. Логарифмическая функция. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 4.7 | Логарифмические уравнения и неравенства. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 4.8 | (Профессиональное-ориентированное содержание) Применение логарифмов. Логарифмы в природе и технике. Логарифмическая спираль. /Пр./                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|     | <b>Раздел 5. Основы тригонометрии.<br/>Тригонометрические функции</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |   |    |  |                             |  |
| 5.1 | Тема 5.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Основные тригонометрические тождества. Радианная и градусная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определения тригонометрических функций. Знаки тригонометрических функций по четвертям. Тригонометрические функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ . /Лек/ | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 5.2 | Формулы приведения, суммы и разности двух углов, двойного угла, половинного угла./Лек/                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 5.3 | Преобразования тригонометрических выражений. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 4  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 5.4 | Тема 5.2 Тригонометрические функции, их графики. Функции, их свойства и графики. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |  |                             |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-----------------------------|--|
| 5.5 | Преобразование графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 5.6 | Тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразование графиков тригонометрических функций. /Пр./                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 4 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 5.7 | Тема 5.3 Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. /Пр./                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 4 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 5.8 | Уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 5.9 | Практические занятия с профессионально-ориентированным содержанием. Описание производственных процессов с помощью функций и их графиков. /Пр./                                                                                                                                                                                       | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|     | <b>Раздел 6. Производная функции, ее применение.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |  |                             |  |
| 6.1 | Тема 6.1 Производная функции. Правила дифференцирования. Понятие о пределе последовательности. Понятие производной. Производные элементарных функций. Формулы дифференцирования. /Лек/                                                                                                                                               | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 6.2 | Нахождение производных, применяя правила и формулы дифференцирования. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 4 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 6.3 | Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 6.4 | Промежутки монотонности и экстремумы функции. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 4 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 6.5 | Тема 6.2 Практические приложения производной. Физический, геометрический смысл производной функции. Уравнение касательной к графику функции. /Лек/                                                                                                                                                                                   | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 6.6 | Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Задачи на максимум и минимум. /Лек/                                                                                                                                                                                                   | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 6.7 | Геометрический и физический смысл второй производной. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. /Пр./                                                                                                                                                                                             | 2 | 4 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 6.8 | (Профессиональное-ориентированное содержание) Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения. /Пр./                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|     | <b>Раздел 7. Первообразная функции, ее применение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |                             |  |
| 7.1 | Тема 7.1 Первообразная функции и неопределённый интеграл. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$ . Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной. /Лек/ | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |  |                             |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-----------------------------|--|
| 7.2 | Первообразная функции./Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 4 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 7.3 | Неопределённый интеграл. Правила интегрирования. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 7.4 | Тема 7.2 Определённый интеграл и его практическое приложение. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница. Площадь криволинейной трапеции. /Лек/                                                                            | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 7.5 | Вычисление определенных интегралов. Площадь криволинейной трапеции./Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | 4 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 7.6 | (Профессиональное-ориентированное содержание) Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей. Применение первообразной функции в задачах проф. направленности. /Пр./                                                                                                                                                                                                                       | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|     | <b>Раздел 8. Элементы теории вероятностей и математической статистики.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |  |                             |  |
| 8.1 | Тема 8.1 Основные формулы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей./Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 4 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 8.2 | (Профессиональное-ориентированное содержание) Решение задач на определение классической вероятности. Вероятность в профессиональных задачах. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 8.3 | Тема 8.2 Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Задачи математической статистики. Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики. Первичная обработка статистических данных. Числовые характеристики (среднее арифметическое, медиана, размах, дисперсия). Работа с таблицами, графиками, диаграммами. /Лек/ | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 8.4 | (Профессиональное-ориентированное содержание) Представление данных. Задачи математической статистики в профессиональной деятельности. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|     | <b>Раздел 9. Прямые и плоскости в пространстве.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |  |                             |  |
| 9.1 | Тема 9.1 Основные понятия стереометрии. Предмет стереометрии. Основные понятия. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Расположение прямых и плоскостей в пространстве./Лек/                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |  |                             |  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|-----------------------------|--|
| 9.2  | Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. /Лек/                                                                                                                                                                         | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.3  | Решение задач на взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей. /Пр./                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.4  | Тема 9.2 Параллельность в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Определение. Признак. Свойства. Параллельность плоскостей. Определение. Признак. Свойства. Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. /Лек/ | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.5  | Тема 9.3 Перпендикулярность в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. /Лек/                                                                                                                    | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.6  | Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Расстояния в пространстве. /Лек/                                                                                                                | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.7  | Прямые и плоскости в пространстве./Пр./                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.8  | (Профессиональное-ориентированное содержание) Прямые и плоскости в решении практико-ориентированных задач. /Пр./                                                                                                                                                                                  | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.9  | Тема 9.4 Декартовы координаты в пространстве. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.10 | Тема 9.5 Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. /Пр./                                                                                                                                          | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 9.11 | (Профессиональное-ориентированное содержание) Координаты и векторы при решении прикладных задач. /Пр./                                                                                                                                                                                            | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
|      | <b>Раздел 10. Многогранники и тела вращения.</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |  |                             |  |
| 10.1 | Тема 10.1 Многогранники и их свойства. Вершины, ребра, грани многогранника. Призма (наклонная, прямая, правильная) и её элементы, сечения. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Куб. /Лек/                                                                                    | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.2 | Пирамида и её элементы. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площадь поверхности многогранников. Простейшие комбинации многогранников. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Правильные многогранники. /Лек/                                                  | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.3 | Многогранники. Площадь поверхности многогранников. Призма. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.4 | Многогранники. Площадь поверхности многогранников. Пирамида /Пр./                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2       |  |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |  |                             |  |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--|-----------------------------|--|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |  | Э1                          |  |
| 10.5  | (Профессиональное-ориентированное содержание) Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Примеры симметрий в профессии./Пр./                | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.6  | Тема 10.2 Тела вращения и их свойства. Цилиндр, конус, их развертки и сечения. Сфера и шар. /Лек/                                                                                                                                                                         | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.7  | Решение задач по теме «Цилиндр, конус». /Пр./                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.8  | Решение задач по теме «Сфера и шар». /Пр./                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.9  | Тема 10.3 Площади поверхностей и объемы многогранников, тел вращения. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем куба. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел. /Лек/ | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.10 | Нахождение объема прямоугольного параллелепипеда, куба, прямой призмы и цилиндра. /Пр./                                                                                                                                                                                   | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.11 | Нахождение объема пирамиды и конуса. /Пр./                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.12 | Вычисление объема шара и площади сферы. /Пр./                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.13 | Решение задач на соотношения площадей поверхностей и объёмов подобных тел. /Пр./                                                                                                                                                                                          | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.14 | (Профессиональное-ориентированное содержание) Площади и объемы в прикладных задачах. /Пр./                                                                                                                                                                                | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.15 | (Профессиональное-ориентированное содержание) Расчет объема вместимости веществ. /Пр./                                                                                                                                                                                    | 2 | 2  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.16 | Самостоятельная работа. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 52 |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |
| 10.17 | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 6  |  | Л1.1Л2.1<br>Л1.2 Л2.2<br>Э1 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена. Перечень вопросов к экзамену:

1. Определение целых и рациональных, действительных чисел
2. Приближённые вычисления. Приближённое значение величины и погрешности приближений.
3. Определение комплексного числа. Сложение комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел
4. Геометрическое представление комплексных чисел
5. Определение корня  $n$ -ой степени и его свойств.
6. Определение логарифма, десятичного и натурального логарифма. Запись основного логарифмического тождества. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию
7. Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных, логарифмических выражений.
8. Определение радианной меры угла, синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Вращательное движение. Числовая окружность
9. Значения тригонометрических функций для углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$
10. Основные тригонометрические тождества, формул приведения.
11. Запись формул синуса и косинуса двойного угла; формул половинного угла
12. Запись формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов
13. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента
14. Функция  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$ , их основные свойства и графики. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики
15. Определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Решение простейших тригонометрических уравнений
16. Решение простейших тригонометрических неравенств
17. Определение функции. Нахождение значений функции. Построение графиков линейной, квадратичной функций.
18. Показательная функция, ее свойства Построение графика показательной функции
19. Логарифмическая функция, ее свойства. Построение графиков логарифмических функций.
20. Определение производной функции, её геометрического и физического смысла. Изучение правил и формул дифференцирования основных элементарных функций
21. Определение второй производной, ее геометрического и физического смысла. Вычисление производной обратной и сложной функции
22. Вывод уравнения касательной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
23. Определение первообразной, неопределенного и определенного интеграла
24. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница
25. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей криволинейных трапеций.
26. Решение рациональных и иррациональных уравнений и систем.
27. Решение показательных и логарифмических уравнений и систем.
28. Рациональные и иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. Основные приёмы их решения.
29. Решение тригонометрических уравнений и систем, неравенств.
30. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
31. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие независимости событий. Дискретная случайная величина, закон её распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.
32. Расположение прямых и плоскостей в пространстве.
33. Параллельность прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.
34. Параллельность плоскостей
35. Куб и его сечения. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью
36. Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости
37. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей
38. Вывод уравнений сферы, плоскости и прямой
39. Определение функции, ее области определения и множества значений; графика функции. Построение графиков функций, заданных различными способами
40. Запись свойств функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Нахождение промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения, точек экстремума
41. Определение обратных функций. Нахождение области определения и области значений обратной функции. Построение графика обратной функции
42. Преобразование графиков. Решение уравнений графическим способом. Решение неравенств графическим способом.
43. Определение многогранника и его основных элементов. Определение и построение прямой и наклонной призмы. Определение правильной призмы
44. Определение и построение параллелепипеда, куба
45. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Построение сечения куба, призмы и пирамиды
46. Определение и построение пирамиды, правильной пирамиды усеченной пирамиды, тетраэдра
47. Правильные многогранники. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
48. Определение и графическое изображение: сферы, центра сферы, радиуса сферы, диаметра сферы
49. Определение и графическое изображение: шара, центра шара, радиуса шара, диаметра шара
50. Уравнение сферы, вывод уравнения сферы в прямоугольной системе координат
51. Взаимное расположение сферы и плоскости: не имеют общих точек, имеют множество общих точек, одна общая точка. Графическое изображение

|                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 52. Касательная плоскость к сфере: теорема, доказательство, обратная теорема                                                                                                                                   |
| 53. Площадь сферы                                                                                                                                                                                              |
| 54. Определение касательной к сфере, точки касания                                                                                                                                                             |
| 55. Взаимное расположение прямой и сферы                                                                                                                                                                       |
| 56. Шаровой сегмент                                                                                                                                                                                            |
| 57. Шаровой сектор                                                                                                                                                                                             |
| 58. Шаровой слой                                                                                                                                                                                               |
| 59. Определение и графическое изображение: цилиндра, образующих цилиндра, оси цилиндра, оснований цилиндра, высоты цилиндра, радиуса, диаметра цилиндра.                                                       |
| 60. Определение и графическое изображение: осевого сечения, сечения цилиндра перпендикулярной к оси плоскостью.                                                                                                |
| 61. Прямой круговой цилиндр.                                                                                                                                                                                   |
| 62. Развертка боковой поверхности цилиндра.                                                                                                                                                                    |
| 63. Формула площади боковой поверхности цилиндра.                                                                                                                                                              |
| 64. Формула площади полной поверхности цилиндра                                                                                                                                                                |
| 65. Определение и графическое изображение: конуса, образующих конуса, оси конуса, основания конуса, вершины конуса, боковой поверхности конуса, высоты конуса, сечения конуса.                                 |
| 66. Определение боковой, полной поверхности конуса, формула нахождения площади боковой, полной поверхности конуса.                                                                                             |
| 67. Определение и графическое изображение: усеченного конуса, оснований усеченного конуса, высоты усеченного конуса, боковой поверхности усеченного конуса, образующих усеченного конуса.                      |
| 68. Определение боковой, полной поверхности усеченного конуса, формула нахождения площади боковой, полной поверхности усеченного конуса                                                                        |
| 69. Вычисление объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра                                                                                                                                   |
| 70. Вычисление объема пирамиды, конуса, шара.                                                                                                                                                                  |
| 71. Вычисление площади поверхности цилиндра, конуса, сферы.                                                                                                                                                    |
| 72. Декартова система координат на плоскости. Определение вектора, модуля вектора.                                                                                                                             |
| 73. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число.                                                                                                                                         |
| 74. Разложение вектора по направлениям. Определение угла между двумя векторами.                                                                                                                                |
| 75. Вычисление координат вектора, скалярного произведения векторов.                                                                                                                                            |
| 76. Разложение вектора по координатным векторам. Введение формулы расстояния между двумя точками.                                                                                                              |
| <i>Критерии оценивания:</i>                                                                                                                                                                                    |
| 5 баллов выставляется студентам за полный и правильный ответ на все вопросы билета с логическим обоснованием аргументов, в ответе нет ошибок.                                                                  |
| 4 балла выставляется студентам, если вопросы билета раскрыты полностью, но обоснования доказательства недостаточны, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя. |
| 3 балла ставится студентам за правильный ответ на вопросы билета, при этом допущено более одной ошибки по изложению фактов или более двух-трех недочетов в ответе.                                             |
| 2 балла ставится студентам, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.                                                    |

## 5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Представлен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы,                                         | Заглавие                                                                              | Издательство, год | Колич-во                                                                                                                          |
|------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Н.В.Богомолов                                   | Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования | Юрайт, 2022       | <a href="https://urait.ru/bcode/489977">https://urait.ru/bcode/489977</a> -неограниченный доступ зарегистрированным пользователям |
| Л1.2 | В. А. Гусев<br>И. Б. Кожухов<br>А. А. Прокофьев | Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования                | Юрайт, 2022       | <a href="https://urait.ru/bcode/489977">https://urait.ru/bcode/489977</a> -неограниченный доступ зарегистрированным пользователям |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы,         | Заглавие                                                                     | Издательство, год | Колич-во                                                                                                                          |
|------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Богомолов Н. В. | Алгебра и начала анализа: учебник для среднего профессионального образования | Юрайт, 2021       | <a href="https://urait.ru/bcode/469825">https://urait.ru/bcode/469825</a> -неограниченный доступ зарегистрированным пользователям |

|      |                 |                                                                        |             |                                                                                                                                   |
|------|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.2 | Богомолов Н. В. | Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования | Юрайт, 2022 | <a href="https://urait.ru/bcode/489978">https://urait.ru/bcode/489978</a> -неограниченный доступ зарегистрированным пользователям |
|------|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

|    |                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Образовательный портал для подготовки к экзаменам по профильной и базовой математике- <a href="https://math-ege.sdangia.ru/">https://math-ege.sdangia.ru/</a> |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **6.3. Перечень программного обеспечения**

|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 6.3.1 | Офисный пакет - LibreOffice |
|-------|-----------------------------|

#### **6.4 Перечень информационных справочных систем**

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 6.4.1 | ИСС «КонсультантПлюс |
| 6.4.2 | ИСС «Гарант»         |

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **ОУД.07 Математика**

### **1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:**

| УУД, составляющие компетенцию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Показатели оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Средства оценивания      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Знать:</b><br>- основные понятия, идеи и методы алгебры и математического анализа;<br>- основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;<br>- о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей. | <b>Сформировавшиеся систематические знания</b> об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа; об основных понятиях о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей. | <b>Уровень знаний</b> основных понятий, идей и методов алгебры и математического анализа; основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей. | <b>T1-T18, ПЗ (1-14)</b> |
| <b>Уметь:</b><br>- решать задачи алгебры и начал анализа, геометрии;<br>- решать стандартными приёмами рациональные и иррациональные, показательные, степенные, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;<br>- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. | <b>Сформировавшиеся систематические умения</b> решать задачи алгебры и начал анализа, геометрии; решать стандартными приёмами рациональные и иррациональные, показательные, степенные, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.           | <b>Уровень умения</b> решать задачи алгебры и начал анализа, геометрии; решать стандартными приёмами рациональные и иррациональные, показательные, степенные, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.  | <b>T1-T18, ПЗ (1-14)</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Владеть:</b><br>- методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;<br>– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;<br>– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; | <b>Сформировавшиеся систематические владения</b><br>методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; | <b>Уровень владения</b><br>методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; | <b>T1-T18, ПЗ (1-14)</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

*T – тестовые задания, ПЗ – практические задания*

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Тестовые задания:**

#### **1 семестр**

#### **Тест 1 «Повторение курса математики основной школы»**

1 Вариант.

1. Значение выражения  $(0,25 + 7\frac{1}{6} + \frac{5}{3}):109 + 1\frac{11}{12}$  равно

а) 2 б) 1 в) 4 г) 3

2. Укажите корень (или корни, если их несколько) уравнения:

1)  $2x^2 - 32 = 0$

а) 0; 16 б) 0; 4 в) 4; -4 г) 2; -2

2)  $3x^2 - x = 0$

а) 3; 1 б) 0;  $\frac{1}{3}$  в) 3; 0 г)  $\frac{1}{3}$ ; 1

3)  $x^3 - 5x^2 + 6x = 0$

а) 4; 3; 2 б) 3; 2; 1 в) 0; 1; 2 г) 0; 2; 3

4)  $5(x - 2) = 7x + 16$

а) -11 б) 12 в) -13 г) 14

5)  $\frac{12}{x} = 1,2$

а) 0,1 б) 10 в) 100 г) 1

3. Укажите решение каждого из неравенств:

1)  $4(7 - 2x) \leq 3(4x - 2)$

а)  $[1,7; +\infty)$  б)  $[2,3; +\infty)$  в)  $(-\infty; 1,7]$  г)  $(-\infty; 2,3]$

2)  $3x^2 - 7x + 2 \leq 0$

а)  $(-\infty; \frac{1}{3}] \cup [2; +\infty)$  б)  $[1; 6]$  в)  $(-\infty; 1]$  г)  $[\frac{1}{3}; 2]$

3)  $\frac{4-x^2}{2x-3} > 0$

а)  $(-\infty; 1,5] \cup [2; +\infty)$  б)  $(-\infty; -2) \cup (1,5; 2)$  в)  $(-2; 1,5) \cup (2; +\infty)$  г)  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$

4. Решением системы уравнений

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

являются пары чисел:

а) (2;1); (-1; -2) б) (1;3); (-1; -3) в) (3;1); (-1; -3) г) (3;4); (-3; -4)

2 Вариант.

1. Значение выражения  $(0,2 + 3\frac{2}{7} - \frac{4}{3}): 226 + 2\frac{104}{105}$  равно

а) 2 б) 1 в) 4 г) 3

2. Укажите корень (или корни, если их несколько) уравнения:

1)  $3x^2 - 27 = 0$

а) 3; -3 б) 0; 3 в) 9; -9 г) 0; 9

2)  $2x^2 - x = 0$

а) 2; 0 б)  $\frac{1}{2}; 2$  в) 0;  $\frac{1}{2}$  г) 1;  $\frac{1}{2}$

3)  $x^3 - x^2 - 2x = 0$

а) 3; 2; -1 б) 0; 2; -1 в) 0; 3; 2 г) 0; 1; 2

4)  $3(x - 4) = 8x + 3$

а) -3 б) -2 в) 3 г) 2

5)  $\frac{15}{x} = 150$

а) 0,01 б) 100 в) 10 г) 0,1

3. Укажите решение каждого из неравенств:

1)  $2(3 - x) \leq 12 - 5x$

а)  $(-\infty; -2]$  б)  $(-\infty; 3]$  в)  $(-\infty; 2]$  г)  $[3; +\infty)$

2)  $2x^2 - 5x - 3 \geq 0$

а)  $(-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [3; +\infty)$  б)  $(-\infty; -1] \cup [6; +\infty)$  в)  $[-\frac{1}{2}; 3]$  г)  $[-1; 6]$

3)  $\frac{24-6x^2}{2x+9} < 0$

а)  $(-\infty; -4,5] \cup (-2; 2)$  б)  $(-\infty; -4,5] \cup [2; +\infty)$  в)  $(-4,5; -2) \cup (2; +\infty)$  г)  $(-\infty; -4,5) \cup (-2; +\infty)$

4. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 17 \\ y - 3x = 1 \end{cases}$  являются пары чисел:

а) (-1;4); (-1,6; 3,8) б) (1;4); (-1,6; -3,8) в) (1;-4); (1,6; 3,8) г) (4;1); (3,8; 1,6)

### 3 Вариант.

1. Значение выражения  $(\frac{1}{2} - 5,75 + \frac{2}{3}) : 55 - 15\frac{11}{12}$  равно:

- а) 12                      б) -16                      в) 18                      г) -14

2. Укажите корень (или корни, если их несколько) уравнения:

1)  $4x^2 - 64 = 0$

- а) 0; 4                      б) 0; 16                      в) 2; -2                      г) 4; -4

2)  $7x^2 - x = 0$

- а) 1; 7                      б) 0; 7                      в) 0;  $\frac{1}{7}$                       г) 0; -7

3)  $x^3 + 3x^2 - 4x = 0$

- а) 0; 1; -4                      б) 0; -1; 2                      в) 1; 3; -2                      г) 0; -2; 3

4)  $4(x - 3) = 9x + 13$

- а) 3                      б) 4                      в) -5                      г) -2

5)  $\frac{15}{x} = 150$

- а) 10                      б) 0,1                      в) 0.01                      г) 100

3. Укажите решение каждого из неравенств:

1)  $2(2 - 3x) \geq 3(2x - 1)$

- а)  $(-\infty; \frac{5}{6}]$                       б)  $(\frac{7}{12}; +\infty)$                       в)  $(-\infty; \frac{7}{12}]$                       г)  $[\frac{5}{6}; +\infty)$

2)  $3x^2 - 5x - 2 \leq 0$

- а)  $[-2; \frac{1}{3}]$                       б)  $(-\infty; -\frac{1}{3}] \cup [2; +\infty)$                       в)  $(-\infty; -2] \cup [\frac{1}{3}; +\infty)$                       г)  $[-\frac{1}{3}; 2]$

3)  $\frac{x^2 + 5x}{2 - 8x} > 0$

- а)  $(-\infty; -5) \cup (0; \frac{1}{4})$                       б)  $(-\infty; -5] \cup [0; +\infty)$                       в)  $(-5; 0) \cup (\frac{1}{4}; +\infty)$                       г)  $(-\infty; 0) \cup (\frac{1}{4}; +\infty)$

4. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ x - 2y = -1 \end{cases}$

являются пары чисел:

- а) (1;4); (-2,4; -3,6)                      б) (3;2); (-3,4; -1,2)                      в) (3; 4); (-2,4; -4,2)                      г) (2;3); (-1,2; -3,4)

### 4 Вариант.

1. Значение выражения  $(\frac{5}{7} - 9,5 + \frac{2}{3}) : 341 + 2\frac{1}{42}$  равно

- а) 2                      б) 4                      в) 0                      г) -2

2. Укажите корень (или корни, если их несколько) уравнения:

1)  $5x^2 - 125 = 0$

- а) 25; -25                      б) 0; 25                      в) 5; -5                      г) 0; 5

2)  $4x^2 - x = 0$

- а) 1;  $\frac{1}{4}$                       б) 1; 4                      в) 4; 0                      г) 0;  $\frac{1}{4}$

3)  $x^3 + 7x^2 + 10x = 0$

- а) -4; -1; 0                      б) -5; -2; 0                      в) -1; 0; 2                      г) -3; 0; 4

4)  $7(x - 2) = 5x + 12$

- а) 15                      б) -9                      в) 11  
г) 13

5)  $\frac{16}{x} = 1,6$

- а) 100                      б) 10                      в) 0.1                      г) 0,01

3. Укажите решение каждого из неравенств:

- 1)  $5(2 - x) \leq 7x - 26$
- а)  $[3; +\infty)$  б)  $(-\infty; 1]$  в)  $(-\infty; 3]$  г)  $[5; +\infty)$
- 2)  $2x^2 - 7x - 4 \geq 0$
- а)  $[-\frac{1}{2}; 4]$  б)  $(-\infty; \frac{1}{4}] \cup [2; +\infty)$  в)  $(-\infty; -\frac{1}{2}] \cup [4; +\infty)$  г)  $[\frac{1}{4}; 2]$
- 3)  $\frac{x^2 + 10x}{2 - 5x} < 0$
- а)  $(-10; 0) \cup (\frac{2}{5}; +\infty)$  б)  $(-\infty; -10] \cup [0; \frac{2}{5})$  в)  $(-\infty; 0) \cup (\frac{2}{5}; +\infty)$  г)  $(0; \frac{2}{5}) \cup (10; +\infty)$
4. Решением системы уравнений  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x - y = 1 \end{cases}$  являются пары чисел:
- а)  $(-4; 3); (4; -3)$  б)  $(5; 3); (-3; -5)$  в)  $(4; 1); (-1; -4)$  г)  $(4; 3); (-3; -4)$

## Тест 2 по теме: «Степени и корни»

- Вычислите  $a^3 a^2$ .
  - $a^6$
  - $a^5$
  - $a^1$
  - $a^{1,5}$
- Вычислите  $\frac{a^8}{a^{-3}}$ .
  - $a^5$
  - $a^{11}$
  - $a^{-5}$
  - $a^{-11}$
- Вычислите  $9 \cdot 3^{-2}$ .
  - 27
  - 3
  - 1
  - 81
- Сравните числа  $0,2^{-2}$  и  $0,2^{-3}$ .
  - $<$
  - $>$
  - $=$
  - не сравнить
- Как называется график функции  $y = 2x^2 - 3$ ?
  - гипербола
  - парабола
  - прямая
  - кубическая парабола
- Упростите выражение  $3^x \cdot 3^{2x} \cdot 3^5$ .
  - $3^{2x^2+5}$
  - $3^{3x-5}$
  - $3^{3x+5}$
  - $3^{x+5}$
- Чему равно  $\sqrt[n]{3^{2n}}$ .
  - $3^n$
  - $3^{2n}$
  - $3^2$
  - $3^{2n^2}$

8. Вычислите  $\sqrt[4]{49^2}$ .

- 1) 7
- 2) 49
- 3)  $49^2$
- 4)  $49^4$

9. Найдите значение выражения  $\sqrt[4]{8^4} * \sqrt[2]{2^4}$ .

- 1) 32
- 2) 16
- 3) 2
- 4) 64

10. Вычислите  $\sqrt[3]{-27}$ .

- 1) -27
- 2) нет решений
- 3) -3

11. При каких значениях  $x$  имеет значение выражение  $\sqrt[3]{x-5}$ .

- 1)  $x < 5$
- 2)  $x > 5$
- 3)  $x = 5$
- 4) при любых  $x$

12. Решите уравнение  $x^3 = 216$ .

- 1)  $\pm 6$
- 2) 8
- 3) 6
- 4) -6

13. Запишите с помощью знака корня  $a^{\frac{2}{3}}$ .

- 1)  $\sqrt[2]{a^3}$
- 2)  $\sqrt[3]{a^2}$
- 3)  $\sqrt{a}$
- 4)  $\sqrt[3]{a}$

### Тест 3 по теме: «Логарифм. Свойства логарифмов»

1. Вычислите  $\log_2 16$ .

- 1) 16
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 4

2. Вычислите  $\log_3 3$ .

- 1) 3
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 2

3. Вычислите  $\log_3$ .

- 1) 2
- 2) -2
- 3) 1
- 4) 3

4. Вычислите  $5^{\log_5 16}$ .

- 1) 5
- 2) 2
- 3) 16

4) 1

5. Вычислите  $3^{3\log_3 2}$ .

1) 3

2) 2

3) 8

4) 9

6. Найдите  $x$ , если  $\log_x 36 = 2$ .

1) 6

2) 2

3) 36

4) 64

7. Вычислите  $\log_2 2 \log_3 81$ .

1) 81

2) 2

3) 4

4) 3

8. Вычислите  $\log_{12} 2 + \log_{12} 72$ .

1) 2

2) 3

3) 1

4) 12

9. Вычислите  $\log_5 75 - \log_5 3$ .

1) 2

2) 1

3) 5

4) 3

10. Чему равно  $\log_a b + \log_a c$ ?

1)  $\log_a (b + c)$

2)  $\log_a (b - c)$

3)  $\log_a bc$

$\frac{b}{c}$

4)  $\log_a \frac{b}{c}$

11. Назовите область определения функции  $y = \log_2 (x - 2)$ .

1)  $(0; \infty)$

2)  $(1; +\infty)$

3)  $(-\infty; 1)$

4)  $(-\infty; +\infty)$

12. Решите уравнение  $\log_2 x = -2$ .

1) 4

$\frac{1}{4}$

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

3)  $-2$

4)  $-4$

13. Решите уравнение  $\log_3 (x + 2) = 1$ .

1) 1

2) 3

3)  $-1$

4) 2

14. Решите неравенство  $\lg x > 1$ .

1)  $x > 10$

2)  $x < 10$

3)  $x > 1$

4)  $x > 0$

15. Какое из множеств является решением неравенства

$$\log_2 (x + 3) < 1.$$

1)  $(-\infty; -1)$

2)  $(-\infty; +\infty)$

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

4)  $(-1; 3)$

### Вариант 2

1. Вычислите  $\log_3 27$ .

1) 2

2) 1

3) 27

4) 3

2. Вычислите  $\log_4 1$ .

1) 1

2) 4

3) 0

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

3. Вычислите  $\log_{1/2} 4$ .

1) 4

2) 2

3) 2

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

4. Вычислите  $6^{\log_6 13}$ .

1) 13

2) 6

3) 1

4) 2

5. Вычислите  $15^{2 \log_{15} 3}$ .

1) 2

2) 15

3) 3

4) 9

6. Найдите  $x$ , если  $\log_2 4 = x$ .

1) 4

2)  $-2$

3) 2

4) 1

7. Вычислите  $\log_3 \log_2 8$ .

1) 8

2) 3

3) 2

4) 1

8. Вычислите  $\lg 5 - \lg 2$ .

1) 1

2) 7

3) 3

4) 10

9. Вычислите  $\log_3 15 - \log_3 5$ .

- 1) 1
- 2) 10
- 3) 3
- 4) 0

10. Чему равно  $\log_a b^k$ ?

- 1)  $b^k$ ;
- 2)  $k$
- 3)  $\log_a b$
- 4)  $k \log_a b$

11. Назовите область определения функции  $y = \log_{0,5} (x + 5)$ .

- 1)  $(-6; +\infty)$
- 2)  $(5; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; 5)$
- 4)  $(-\infty; -5)$

12. Решите уравнение  $\log_6 x = 2$ .

- 1) 3
- 2) 36
- 3) 64
- 4) 6

13. Решите уравнение  $\log_5 (x - 3) = 2$ .

- 1) 28
- 2) 25
- 3) 2
- 4) 5

14. Решите неравенство  $\log_3 x < 2$ .

- 1)  $x < 9$
- 2)  $x < 2$
- 3)  $x < 8$
- 4)  $x < 3$

15. Какое из множеств является решением неравенства  $\log_2 (x - 1) > 2$ .

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

## Тест 4 по теме: «Основы тригонометрии»

### Вариант 1

1 Определите знак выражения  $\cos 155^\circ \cdot \sin 570^\circ$ :

1  $<0$

2  $=0$

3  $>0$

4  $=1$

2 Вычислите  $\sin 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

2  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

3  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

4 0

3 Найдите значение выражения  $\sin 56^\circ \cdot \cos 34^\circ + \cos 56^\circ \cdot \sin 34^\circ$ :

1 0

2 2

3  $1/2$

4 1

4 Вычислите  $\cos 105^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

2 1

3 4

4 0

5 Вычислите  $\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$ :

1 1

2  $1/2$

3 -1

4 0

6 Вычислите  $\cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$ :

1  $1/2$

2 0

3 1

4  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

7 Упростите  $2 \cos^2 \alpha - \cos 2\alpha$ :

1 -1

2  $1/2$

3 1

4 0

8 Вычислите  $\frac{2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{8}}$ :

1 -1

2  $1/2$

3 1

4 0

9 Найдите значение  $\sin \frac{8\pi}{3}$ :

1  $\sqrt{3}/2$

2 1

3  $-\sqrt{3}/2$

4 0

10 Могут ли одновременно быть справедливы равенства  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$  и  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ :

1 да

2 нет

11 Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ :

1 2

2  $-0,8$

3  $1/2$

4  $0,6$

12 Могут ли одновременно быть справедливы равенства  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{5}$  и  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{5}{2}$ :

1 да

2 нет

13 Упростите  $\operatorname{tg} 1^\circ \cdot \operatorname{tg} 3^\circ \cdot \operatorname{tg} 5^\circ \cdot \dots \cdot \operatorname{tg} 87^\circ \cdot \operatorname{tg} 89^\circ$ :

1 2

2 0

3  $1/2$

4 1

14 Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = -3$  и  $\alpha$  - угол 4 четверти:

1 2

2  $\frac{3}{10}$

3  $\frac{3\sqrt{10}}{10}$

4 0

15 Упростите выражение  $\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta)$ :

1  $8 \cos \alpha \cdot \cos \beta$

2  $2 \cos \alpha \cdot \cos \beta$

3 1

4  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$

16 Найти градусную меру угла  $\frac{2\pi}{3}$ :

1 0

2  $140^\circ$

3  $300^\circ$

4  $120^\circ$

17 Решите  $\sin(-30^\circ)$ :

1 0

2  $-\frac{1}{2}$

3  $\frac{1}{2}$

4 1

18 Решите  $\operatorname{tg}(-45^\circ)$ :

1 0

2  $-\frac{1}{2}$

3  $-1$

4  $1/2$

19 Вычислите  $\sin 900^\circ$ :

1 0

2 1

3  $0,8$

4  $1/2$

20 Вычислить  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

2 1

3  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

4 0

21 Определите знак выражения  $\sin 280^\circ$ :

1  $>0$

2  $=0$

3  $<0$

4  $=1$

22 Определите знак выражения  $\operatorname{tg} 3^\circ$ :

1  $>0$

2  $=0$

3  $=0$

4  $<1$

23 Вычислите  $\sin 330^\circ$ :

1 0

2  $-1/2$

3 0,8

4  $1/2$

24 Вычислите  $\sin 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$

2  $-1/2$

3  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{4}$

4  $1/2$

25 Упростить  $\sin 72^\circ - \sin 12^\circ$ :

1  $1/2$

2  $\cos 42^\circ$

3  $1/8$

4  $\cos 30^\circ$

26 Упростить  $\cos 34^\circ + \cos 26^\circ$ :

1  $\cos 4^\circ$

2  $\cos 42^\circ$

3  $\sqrt{3} \cos 4^\circ$

4  $\cos 30^\circ$

27 Упростить  $\cos 8x - \cos 4x$ :

1  $\cos 8x$

2  $\cos x$

3  $\sqrt{3} \cos 2x$

4  $-2 \sin 6x \sin 2x$

Вариант 2

1 Определите знак выражения  $\operatorname{tg} 127^\circ \cdot \operatorname{ctg} 201^\circ$ :

1  $<0$

2  $=0$

3  $>0$

4  $=1$

2 Вычислите  $\sin 75^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

2  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

3  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$

4 0

3 Найдите значение выражения  $\sin \frac{7\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{12} - \cos \frac{7\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{12}$ :

1 0

2 1

3  $1/2$

4 2

4 Вычислите  $\cos 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$

2 1

3  $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$

4 0

5 Вычислите  $(\cos 75^\circ - \sin 75^\circ)^2$ :

1 1

2  $1/2$

3 -1

4 0

6 Вычислите  $\cos^4 15^\circ - \sin^4 15^\circ$ :

1  $1/2$

2 0

3 1

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

7 Упростите  $\frac{1-\cos 2\alpha+\sin 2\alpha}{1+\cos 2\alpha+\sin 2\alpha}$ :

1  $\sin 2\alpha$

2 0

3  $\operatorname{tg} \alpha$

4  $\cos 2\alpha$

8 Вычислите  $\frac{6 \operatorname{tg} 75^\circ}{1-\operatorname{tg}^2 75^\circ}$ :

1 -1

2  $\sqrt{3}$

3  $-\sqrt{3}$

4 0

A9 Найдите значение  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{6}$ :

1  $\sqrt{3}/2$

2  $\sqrt{3}/3$

3  $-\sqrt{3}/2$

4  $-\sqrt{3}/3$

10 Могут ли одновременно быть справедливы равенства  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ :

1 да

2 нет

11 Найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ :

1  $-3/4$

2 -0,8

3  $1/2$

4 0,6

12 Могут ли одновременно быть справедливы равенства  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{1}{2}$  и  $\operatorname{ctg} \alpha = 2$ :

1 да

2 нет

13 Упростите  $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha + \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ :

1  $\frac{1}{\cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha}$

2 0

3  $\frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{\cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha}$

4 1

14 Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = -3$  и  $\alpha$  - угол 4 четверти:

1 2

2  $\frac{3}{10}$

3  $\frac{3\sqrt{10}}{10}$

4  $-\frac{\sqrt{10}}{10}$

15 Вычислите  $\sin 2 \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,6$ ;  $180^\circ < \alpha < 270^\circ$ :

1 0

2 0,2

3 0,96

4 1

16 Найдите градусную меру угла  $67^\circ 30'$ :

1  $\pi$

2  $\frac{3}{8}\pi^0$

3  $\frac{1}{8}\pi^0$

4  $\frac{3}{10}\pi$

17 Решите  $\cos(-60^\circ)$ :

1  $\frac{1}{2}$

2  $-\frac{1}{2}$

3 0

4 1

18 Решите  $\operatorname{ctg}(-30^\circ)$ :

1  $\frac{1}{2}$

2  $\sqrt{3}$

3 0

4  $-\sqrt{3}$

19 Вычислите  $\cos \frac{32\pi}{3}$ :

1 0

2  $-1/2$

3 1

4  $1/2$

20 Вычислить  $2\sqrt{3} \sin 15^\circ \cos 15^\circ$ :

1  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2 1

3  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

4 0

21 Определите знак выражения  $\cos -\frac{13\pi}{7}$ :

1  $>0$

2  $=0$

3 < 0

4 = 1

22 Определите знак выражения  $\operatorname{ctg}(-100^\circ)$ :

1 = 1

2 = 0

3 < 0

4 > 0

23 Вычислите  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{3}$ :

1  $\sqrt{3}$

2  $-1/2$

3  $-\sqrt{3}$

4  $1/2$

24 Вычислите  $\cos 15^\circ$ :

1  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$

2  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{4}$

3  $-1/2$

4 0

25 Упростить  $\sin 20^\circ + \sin 40^\circ$ :

1  $\cos 10^\circ$

2  $\cos 42^\circ$

3  $1/8$

4  $\cos 30^\circ$

26 Упростить  $\sin 3\alpha \cos \alpha$ :

1  $\frac{1}{2} \sin 4\alpha$

2  $\frac{1}{2} (\sin 4\alpha - \sin 2\alpha)$

3  $\sin 4\alpha$

4  $\frac{1}{2} (\sin 4\alpha + \sin 2\alpha)$

27 Упростить  $\cos 3x \cos x$ :

1  $\cos 8x$

2  $\frac{1}{2} (\cos 2x - \cos 4x)$

3  $\frac{1}{2} \cos 2x$

4  $\frac{1}{2} (\cos 2x + \cos 4x)$

### Тест 5 по теме: «Функции»

1. При каком значении  $xa^x=1$ ?

1) 1

2) 2

3) 0

4) -1

2. Какая область определения у показательной функции?

1)  $(-\infty; +\infty)$

2)  $(0; +\infty)$

3)  $(-\infty; 0)$

4)  $[0; +\infty)$

3. Какой характер у функции  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{-x}$ ?

1) возрастающая

2) убывающая

3) параллельна оси  $x$

4) параллельна оси  $y$

4. Сравните числа  $3^{-2}$  и  $3^{-3}$ .

1)  $<$

2)  $>$

3)  $=$

4) нельзя сравнить

5. Решите уравнение  $3^x=9$

1) 1

2) 2

3) 3

4) -1

6. Решите уравнение  $(\frac{1}{2})^x=\frac{1}{2}$

1) 1

2) 2

3) -1

4) 0

7. Решите уравнение  $100^x=10$

1) 1

2) 2

3) 0,5

4) -1

8. Решите неравенство  $2^x < 8$

1)  $x < 2$

2)  $x > 2$

3)  $x < 3$

4)  $x > 3$

9. Решите неравенство  $25^x > 5$

1)  $x > 5$

2)  $x > 1$

3)  $x > 2$

4)  $x > 0,5$

10. Какой из интервалов является решением равенства  $6^x \geq 36$ ?

1)  $(-\infty; 2]$

2)  $(-\infty; 2)$

3)  $[2; +\infty)$

4)  $[-2; 2)$

11. Решите уравнение  $3^x = -9$

1) 2

2) -2

3) нет корней

4)  $\frac{1}{2}$

12. Решите уравнение  $0,1^x = 10$

1) 10

2) 1

3) 2

4) -1

13. Найдите область значений функции  $y = 3^x + 2$

1)  $(-\infty; +\infty)$

2)  $(2; +\infty)$

3)  $(-\infty; 2)$

4)  $(0; +\infty)$

14. Решить уравнение  $2^{x+1} = 2$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 0
- 4) -1

15. Решить уравнение  $3^{x+2} = 9$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 0
- 4) -1

#### Вариант 2

1. При каком значении  $x$   $a^x = \frac{1}{a}$ ?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 0
- 4) -1

2. Какая область значения у показательной функции?

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

3. Какой характер у функции  $y = (0,3)^{-x}$ ?

- 1) возрастающая
- 2) убывающая
- 3) параллельна оси  $x$
- 4) параллельна оси  $y$

4. Сравните числа  $0,2^{-2}$  и  $0,2^{-3}$ .

- 1)  $<$
- 2)  $>$
- 3)  $=$
- 4) нельзя сравнить

5. Решите уравнение  $4^x = 16$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) -1

6. Решите уравнение  $(\frac{1}{3})^x = \frac{1}{9}$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) -1
- 4) 0

7. Решите уравнение  $25^x = 5$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 0,5
- 4) -1

8. Решите неравенство  $3^x > 27$

- 1)  $x < 2$
- 2)  $x > 2$
- 3)  $x < 3$
- 4)  $x > 3$

9. Решите неравенство  $9^x > 3$

- 1)  $x > 5$
- 2)  $x > 1$
- 3)  $x > 2$
- 4)  $x > 0,5$

10. Решите уравнение  $0,01^x = 1$

- 1) 10
- 2) 1
- 3) 0
- 4) -1

11. Найдите область значений функции  $y = 3^x - 2$

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

12. Решить уравнение  $3^{x+1} = 3$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 0
- 4) -1

13. Решить уравнение  $4^{x+2} = 16$

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 0
- 4) -1

## 2 семестр

### Тест 6 по теме «Производная многочлена и степени»

#### 1 Вариант

1. Значение производной функции  $y(x) = 3x - 7$  при  $x = 2$  равно  
а) 7                      б) -7                      в) 3                      г) -4
2. Значение производной функции  $y(x) = 5x^4 - 6x^3 + 7x^2 - 8x + 9$  при  $x = 0$  равно  
а) -8                      б) 6                      в) 9                      г) 8
3. Значение производной функции  $y(x) = \frac{x^7}{7} - \frac{x^3}{3} + 5x^2$  при  $x = 1$  равно  
а) 5                      б) 2                      в) 4                      г) 10
4. Значение производной функции  $y(x) = x^2 + 4x$  при  $x = \frac{1}{4}$  равно  
а) 4                      б) 4,5                      в) 5                      г) 5,5
5. Значение производной функции  $y(x) = 3x^2 - 2\sqrt{x}$  при  $x = 1$  равно  
а) -5                      б) 5                      в) 1                      г) 7
6. Значение производной функции  $y(x) = \frac{1}{x} - 9x^2$  при  $x = -1$  равно  
а) -8                      б) -9                      в) 10                      г) 17
7. Корнем уравнения  $y'(x) = 0$ , если  $y(x) = 3x^2 - x + 7$  является число:  
а) 5                      б)  $\frac{1}{3}$                       в)  $\frac{1}{6}$                       г) 2
8. Корнем уравнения  $f'(x) = g'(x)$ , если  $f(x) = x^2 + 4$ ;  $g(x) = 2x^2 + 6x - 5$  является число:  
а) -3                      б) 2                      в) -4                      г) 3
9. Корнями уравнения  $f'(x) + 4 = 0$ , если  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 6x + 3$  являются числа:  
а) 1; 2                      б) -2; 1                      в) 2; 3                      г) -1; 2
10. Корнями уравнения  $f'(x) - 3 = 0$ , если  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 3x + 2$  являются числа:  
а) 0; 1; 2                      б) -2; 0; 1                      в) 1; 2; 3                      г) -1; 0; 2

#### 2 Вариант

1. Значение производной функции  $y(x) = 9x + 5$  при  $x = 5$  равно  
а) 9                      б) 5                      в) 14                      г) 4
2. Значение производной функции  $y(x) = 3x^4 + 5x^3 - 10x^2 + 6x - 1$  при  $x = 0$  равно  
а) -10                      б) 1                      в) 6                      г) 5
3. Значение производной функции  $y(x) = \frac{x^6}{6} - \frac{x^5}{5} + 4x^2$  при  $x = 1$  равно  
а) 8                      б) 4                      в) -4                      г) 3
4. Значение производной функции  $y(x) = x^2 + 5x$  при  $x = -\frac{1}{4}$  равно  
а) 6                      б) -4,5                      в) 5                      г) 4,5
5. Значение производной функции  $y(x) = 7x^2 + 2\sqrt{x}$  при  $x = 1$  равно  
а) 9                      б) 15                      в) 5                      г) 14
6. Значение производной функции  $y(x) = 5x^2 - \frac{1}{x}$  при  $x = -1$  равно  
а) 9                      б) -9                      в) 4                      г) 5
7. Корнем уравнения  $y'(x) = 0$ , если  $y(x) = 6x^2 - x$  является число:



## 2 Вариант

1. Все решения неравенства  $f'(x) > 0$ , если  $f(x) = 6x - 2x^2$ , образуют множество:

- а)  $\left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$       б)  $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$       в)  $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$       г)  $(-\infty; 1,5)$

2. Все решения неравенства  $f'(x) \leq 0$ , если  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$ , образуют множество:

- а)  $[-3; 2]$       б)  $(-\infty; -2] \cup [3; +\infty)$       в)  $[-2; 3]$       г)  $(-\infty; -3] \cup [2; +\infty)$

3. Значение производной функции  $y(x) = 4\sqrt{x} - \frac{2}{x}$  в точке  $x^0 = 9$  равно

- а)  $1\frac{2}{7}$       б)  $\frac{56}{81}$       в)  $\frac{5}{7}$       г)  $1\frac{2}{5}$

4. Значение производной функции  $y(x) = \frac{1}{x^3}$  в точке  $x^0 = 1$  равно

- а) 4      б) -3      в) 1      г) -2

5. Значение производной функции  $y(x) = \sqrt[4]{x^5}$  в точке  $x^0 = 16$  равно

- а) 2,5      б) 12,5      в) 5      г) 3,5

6. Если  $y(x) = (9x - 5)(3x^2 + 7)$ , то  $y'(0)$  равно

- а) 27      б) -35      в) 63      г) -15

7. Корень уравнения  $f'(x) - g'(x) = 0$ , если  $f(x) = x^2 - 1$ ;  $g(x) = (x - 2)(3x + 4)$ ; равен

- а) 0,1      б) -0,2      в) -0,3      г) 0,5

8. Значение производной функции  $y(x) = \frac{3x-1}{x+2}$  в точке  $x^0 = -1$  равно

- а) 7      б) 2      в) -3      г) 9

9. Корнями уравнения  $y'(x) = 0$ , если  $y(x) = \frac{x^2+24}{x+1}$  являются числа

- а) -3; 1      б) -6; 4      в) -1; 3      г) -4; 6

10. Если  $y(x) = \frac{2x^2-3x-1}{x^2-x-2}$ , то  $y'(-2)$  равно

- а)  $2\frac{3}{11}$       б)  $1\frac{4}{9}$       в)  $1\frac{5}{16}$       г)  $2\frac{2}{9}$

## Тест 8 по теме: «Производная тригонометрических функций и производная сложной функции»

### 1 Вариант.

1. Значение производной функции  $y(x) = 2\sin x$  в точке  $x^0 = \frac{\pi}{3}$  равно

- а) 2      б) 1      в) 1,5      г) 0

2. Значение производной функции  $y(x) = \cos x - 4x$  в точке  $x^0 = \frac{5\pi}{6}$  равно

- а) -4,5      б) 2,5      в) -1,5      г) 3,5

3. Значение производной функции  $y(x) = 2 - 3\tg x$  в точке  $x^0 = \frac{\pi}{6}$  равно

- а) -2      б) -3      в) -1      г) -4

4. Значение производной функции  $y(x) = 5 + 6\ctg x$  в точке  $x^0 = \frac{\pi}{4}$  равно

- а) -12      б) 11      в) 12      г) -10

5. Все решения уравнения  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 3\sin x - 2$  определяются формулой

$$\text{а) } (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{б) } -\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{в) } \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{г) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

6. Значение производной функции  $y(x) = \sin 4x \cos x + \cos 4x \sin x$

в точке  $x^0 = 0$  равно

$$\text{а) } 3$$

$$\text{б) } -4$$

$$\text{в) } 5$$

$$\text{г) } -2$$

7. Значение производной функции  $y(x) = 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}$  в точке  $x^0 = 2\pi$  равно

$$\text{а) } 2$$

$$\text{б) } 1$$

$$\text{в) } 3$$

$$\text{г) } 0$$

8. Значение производной сложной функции:  $f(x) = (3x - 4)^9$  в точке  $x^0 = 1$  равно

$$\text{а) } 36$$

$$\text{б) } 25$$

$$\text{в) } 31$$

$$\text{г) } 27$$

9. Значение производной сложной функции:  $f(x) = \sin^2 x - 3$  в точке  $x^0 = \frac{\pi}{2}$  равно

$$\text{а) } 1$$

$$\text{б) } 0$$

$$\text{в) } 2$$

$$\text{г) } -1$$

10. Значение производной сложной функции:  $f(x) = \frac{1}{(4x-1)^7}$  в точке  $x^0 = 0$  равно

$$\text{а) } -28$$

$$\text{б) } 21$$

$$\text{в) } -23$$

$$\text{г) } 24$$

2 Вариант.

1. Значение производной функции  $y(x) = 4 \sin x$  в точке  $x^0 = \frac{\pi}{6}$  равно

$$\text{а) } 3\sqrt{2}$$

$$\text{б) } 1$$

$$\text{в) } 2\sqrt{3}$$

$$\text{г) } 2$$

2. Значение производной функции  $y(x) = \cos x + 3x$  в точке  $x^0 = \frac{5\pi}{6}$  равно

$$\text{а) } 2,5$$

$$\text{б) } 2$$

$$\text{в) } 3,5$$

$$\text{г) } 3$$

3. Значение производной функции  $y(x) = 1 - 2 \operatorname{tg} x$  в точке  $x^0 = \frac{\pi}{4}$  равно

$$\text{а) } -2$$

$$\text{б) } 1$$

$$\text{в) } 2$$

$$\text{г) } -4$$

4. Значение производной функции  $y(x) = 4 + 5 \operatorname{ctg} x$  в точке  $x^0 = \frac{5\pi}{6}$  равно

$$\text{а) } -30$$

$$\text{б) } 10$$

$$\text{в) } 5$$

$$\text{г) } -20$$

5. Все решения уравнения  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 4 \cos x + 2x$  определяются формулой

$$\text{а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \quad \text{б) } (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{в) } (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \quad \text{г) } \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

6. Значение производной функции  $y(x) = \cos 5x \cos 3x + \sin 5x \sin 3x$

в точке  $x^0 = \frac{\pi}{4}$  равно

$$\text{а) } -1$$

$$\text{б) } 1,5$$

$$\text{в) } -2$$

$$\text{г) } 2,5$$

7. Значение производной функции  $y(x) = 2 \sin 2x \cos 2x$  в точке  $x^0 = 0$  равно:

$$\text{а) } 4$$

$$\text{б) } 0,5$$

$$\text{в) } 2$$

$$\text{г) } 4,5$$

8. Значение производной сложной функции:  $f(x) = (5x + 4)^{10}$  в точке  $x^0 = -1$  равно

$$\text{а) } -40$$

$$\text{б) } 20$$

$$\text{в) } -50$$

$$\text{г) } 30$$

9. Значение производной сложной функции:  $f(x) = 2 + \cos^2 x$  в точке  $x^0 = \pi$  равно  
 а) -1                                      б) 1                                      в) 2,5                                      г) 0
10. Значение производной сложной функции:  $f(x) = \frac{1}{(6x-1)^{12}}$   
 в точке  $x^0 = 0$  равно  
 а) -72                                      б) 72                                      в) -20                                      г) -40

**Тест 9 по теме: «Производная и ее применение»**

Вариант 1

$$y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$$

1. Наименьшее значение функции на отрезке  $[-1; 1]$  равно

- 1) -4/3;      2) -2;      3) 0;      4) -2/3.

2. Наибольшее значение функции  $y = 4x - x^2$  на отрезке  $[0; 1]$  равно

- 1) 0;      2) -2;      3) 4;      4) 3.

3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенный к графику функции

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 3x + 1 \text{ в его точке с абсциссой } x = 1$$

- 1) 2;      2) 3;      3) 1;      4) -2.

4. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенный к графику функции  $f(x) = x^2 + \ln x$  в его точке с абсциссой  $x = 1$

- 1) 2;      2) 3;      3) 1;      4) 4.

5. Дана функция  $y = 5 + 4x - 3x^2$ , найдите координаты точки ее графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен  $k = 5$

- 1)  $\left(\frac{3}{2}; \frac{17}{4}\right)$ ;      2)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$ ;      3)  $\left(\frac{5}{2}; -\frac{3}{4}\right)$ ;      4)  $\left(\frac{1}{2}; \frac{13}{4}\right)$ .

6. Дана функция  $y = 3 - 3x - 2x^2$ , найдите координаты точки ее графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен  $k = 5$

- 1) (2;1);      2) (2;0);      3) (-2;1);      4) (1;2).

7. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенный к графику функции

$$f(x) = \cos x + 3\sin 2x \text{ в его точке с абсциссой } x = 0$$

- 1) 2;      2) 6;      3) 3;      4) -1.

8. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенный к графику функции

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 4x - 1 \text{ в его точке с абсциссой } x = 1$$

- 1) 3;      2) 2;      3) 1;      4) -2.

9. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону:

$S = 1 - 2t + 3t^2$  (м), где  $t$  - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 2 с после начала движения.

- 1) 5 м/с;      2) 11 м/с;      3) 15 м/с;      4) 10 м/с.

10. Точка движения прямолинейна по закону  $S = t^3 - 4t^2 + 10t + 1$ , тогда ускорение в точке  $t = 1$

- 1) -8;      2) 0;      3) 1;      4) -2.

### Тест 10 по теме: «Первообразная и интеграл»

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

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

2. Найдите первообразную для функции.  $F(x) = 4x^3 + \cos x$

- 1)  $F(x) = 12x^2 - \sin x + c$ ; 2)  $F(x) = 4x^3 + \sin x + c$ ; 3)  $F(x) = x^4 - \sin x + c$ ; 4)  $F(x) = x^4 + \sin x + c$ .

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

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

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

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

5. Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$  1)  $6\sqrt{3}$ ; 2) 6; 3)  $2\sqrt{3}$ ; 4)  $3\sqrt{3}$ .

6. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3$  и  $y = 0$

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

7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$  и  $y = \frac{1}{2}x$

- 1) 2; 2)  $1\frac{1}{3}$ ; 3)  $2\frac{2}{3}$ ; 4)  $1\frac{2}{3}$ .

8. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 2 - x^2$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = -1$  и прямой  $x = 0$

- 1)  $1\frac{2}{3}$ ; 2)  $2\frac{1}{3}$ ; 3)  $\frac{1}{3}$ ; 4)  $1\frac{1}{3}$ .

9. Вычислите  $\int_2^4 4x dx$

10. Найдите сумму абсцисс точек пересечения графиков функции  $y = (x-1)(x+2)$  и её первообразной, если одна из этих точек находится на оси ординат.

11. Найдите ту первообразную функции  $f(x) = 3x - 1$ , для которой уравнение  $F(x) = 5$  имеет единственный корень.

### Тест 11 по теме «Показательные уравнения»

1 Вариант

Корнями уравнений являются числа:

1.  $5^x = 25$

- а) 5 б) 2 в) 3 г) 4

2.  $3^x = \frac{1}{27}$

- а) -3 б) -9 в) 9 г) 3

3.  $\sqrt{7^x} = 49$

|                                                 |                   |                   |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| a) $\frac{1}{4}$                                | б) $\frac{1}{2}$  | в) 4              | г) 2              |
| 4. $4^x = 8$                                    |                   |                   |                   |
| a) 1,5                                          | б) 2              | в) 3              | г) 2,5            |
| 5. $1,3^{x^2-2x} = 1$                           |                   |                   |                   |
| a) -2;0                                         | б) 1;2            | в) -1;2           | г) 0;2            |
| 6. $5^x \cdot 125 = \frac{1}{5}$                |                   |                   |                   |
| a) -2                                           | б) -4             | в) 1              | г) 2              |
| 7. $2^{3x} : 16 = 4$                            |                   |                   |                   |
| a) 3                                            | б) 6              | в) 4              | г) 2              |
| 8. $27^{1-x} = \frac{1}{81}$                    |                   |                   |                   |
| a) $3\frac{1}{2}$                               | б) $2\frac{3}{4}$ | в) $2\frac{1}{3}$ | г) $1\frac{2}{3}$ |
| 9. $5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} = 31$               |                   |                   |                   |
| a) 2                                            | б) 1              | в) -1             | г) -2             |
| 10. $5^{x^2-15} = 25^x$                         |                   |                   |                   |
| a) 3;5                                          | б) 3;-5           | в) -3;-5          | г) -3;5           |
| 11. $7 \cdot 49^x + 5 \cdot 14^x = 2 \cdot 4^x$ |                   |                   |                   |
| a) 0,5                                          | б) -0,5           | в) 1              | г) -1             |

## 2 Вариант

Корнями уравнений являются числа:

|                                                 |                  |                   |                  |
|-------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 1. $3^x = 9$                                    |                  |                   |                  |
| a) 3                                            | б) 27            | в) 9              | г) 2             |
| 2. $2^x = \frac{1}{8}$                          |                  |                   |                  |
| a) -3                                           | б) 4             | в) -4             | г) -2            |
| 3. $\sqrt{5^x} = 25$                            |                  |                   |                  |
| a) 2                                            | б) 4             | в) $\frac{1}{4}$  | г) $\frac{1}{2}$ |
| 4. $36^x = 216$                                 |                  |                   |                  |
| a) $\frac{2}{3}$                                | б) $\frac{1}{3}$ | в) $\frac{3}{2}$  | г) $\frac{1}{2}$ |
| 5. $2,1^{x^2+5x} = 1$                           |                  |                   |                  |
| a) 0;5                                          | б) -1;5          | в) 1;-5           | г) -5;0          |
| 6. $3^x \cdot 27 = \frac{1}{3}$                 |                  |                   |                  |
| a) -4                                           | б) -3            | в) -2             | г) -1            |
| 7. $4^{5x} : 64 = 16$                           |                  |                   |                  |
| a) -1                                           | б) 1             | в) -2             | г) 2             |
| 8. $36 \cdot 216^{3x+1} = 1$                    |                  |                   |                  |
| a) $-\frac{4}{5}$                               | б) $\frac{4}{5}$ | в) $-\frac{5}{4}$ | г) $\frac{5}{4}$ |
| 9. $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$                 |                  |                   |                  |
| a) 1                                            | б) 3             | в) -3             | г) -1            |
| 10. $3^{x^2-4x} = 243$                          |                  |                   |                  |
| a) -5;1                                         | б) -1;5          | в) 1;5            | г) -1;-5         |
| 11. $3 \cdot 9^x = 2 \cdot 15^x + 5 \cdot 25^x$ |                  |                   |                  |
| a) 0,5                                          | б) -1            | в) -2             | г) -0,5          |

### 3 Вариант

Корнями уравнений являются числа:

1.  $4^x = 16$

а) 4

б) 8

в) 2

г) 1

2.  $5^x = \frac{1}{125}$

а) 3

б) -3

в) 4

г) -2

3.  $\sqrt{2^x} = 4$

а) 4

б) 2

в)  $\frac{1}{4}$

г)  $\frac{1}{2}$

4.  $9^x = 27$

а)  $\frac{2}{3}$

б)  $\frac{1}{2}$

в)  $\frac{1}{3}$

г)  $\frac{3}{2}$

5.  $3 \cdot 2^{x^2-6x} = 1$

а) -6;0

б) 1;6

в) 0;6

г) -1;6

6.  $2^{7x} \cdot 16 = 4$

а)  $-\frac{3}{7}$

б)  $-\frac{2}{7}$

в)  $\frac{3}{7}$

г)  $\frac{2}{7}$

7.  $6^{2x} : 216 = 36$

а) 1,5

б) 0,5

в) 3,5

г) 2,5

8.  $9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$

а) 0

б) 1

в) 2

г) -1

9.  $2^{x+3} + 2^{x+1} - 7 \cdot 2^x = 48$

а) 3

б) 4

в) 2

г) -3

10.  $0,1^{5x-8-x^2} = 100$

а) -2;3

б) 1;3

в) 1;2

г) 2; 3

11.  $3 \cdot 4^x + 6^x - 2 \cdot 9^x = 0$

а) 1

б) -1

в) -2

г) 2

### Тест 12 по теме Решение тригонометрических уравнений

#### 1 Вариант

1. Все решения уравнения  $2 \cos x - 1 = 0$  определяются формулой:

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$

б)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z}$

г)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

2. Все решения уравнения  $\sin^2 x - 6 \sin x + 5 = 0$  определяются формулой:

а)  $\frac{3\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

б)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $(-1)^n \frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

г)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

3. Все решения уравнения  $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$  определяются формулой:

а)  $-\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

б)  $\frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

г)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

4. Все решения уравнения  $2 \cos^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$  определяются формулой:

а)  $\pm \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3} n; n \in \mathbb{Z};$

б)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

в)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$

г)  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$

5. Все решения уравнения  $3 \sin^2 x + \cos^2 x = 2 \sin 2x$  определяются формулой:

$$\text{a) } \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{б) } \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} 3 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{в) } \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{г) } -\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

6. Все решения уравнения  $6 \sin^2 x + \frac{1}{2} \sin 2x - \cos^2 x = 2$  определяются формулой:

$$\text{a) } -\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} \frac{3}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{б) } \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} 3 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{в) } \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{г) } -\frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

## 2 Вариант

1. Все решения уравнения  $2 \cos x + 1 = 0$  определяются формулой:

$$\text{a) } \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \text{б) } \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$$

$$\text{в) } \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \text{г) } (-1)^{n+1} \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$$

2. Все решения уравнения  $\sin^2 x + 3 \sin x - 4 = 0$  определяются формулой:

$$\text{a) } \frac{3\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \text{б) } \frac{\pi}{2} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$$

$$\text{в) } (-1)^n \frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \text{г) } (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$$

3. Все решения уравнения  $\sqrt{3} \sin x - \cos x = 0$  определяются формулой:

$$\text{a) } -\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \text{б) } -\frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$$

$$\text{в) } \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \text{г) } \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$$

4. Все решения уравнения  $2 \sin^2 x + 7 \cos x - 2 = 0$  определяются формулой:

$$\text{a) } \frac{\pi}{2} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \text{б) } (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z};$$

$$\text{в) } \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \text{г) } (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z};$$

5. Все решения уравнения  $2 \sin^2 x - \sin x \cdot \cos x = \cos^2 x$  определяются формулой:

$$\text{a) } \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg}(-2) + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{б) } \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg}(-\frac{1}{2}) + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{в) } \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{г) } \frac{\pi}{3} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

6. Все решения уравнения  $\sqrt{3} \sin^3 x + \sqrt{3} \sin^2 x \cos x - \sin x \cos^2 x - \cos^3 x = 0$  определяются формулой:

$$\text{a) } \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad -\frac{\pi}{3} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{б) } \pm \frac{\pi}{6} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad -\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{в) } \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} 2 + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

$$\text{г) } \pm \frac{\pi}{4} + \pi n; n \in \mathbb{Z}; \quad \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z};$$

### Тест 13 по теме Элементы комбинаторики

#### Вариант 1

- Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?  
1) 30                                      2) 100                                      3) 120                                      4) 5
- В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?  
1) 128                                      2) 35960                                      3) 36                                      4) 46788
- Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?  
1) 10                                      2) 60                                      3) 20                                      4) 30
- Вычислить:  $6! - 5!$   
1) 600                                      2) 300                                      3) 1                                      4) 1000
- В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?  
1)  $\frac{17}{45}$                                       2)  $\frac{17}{43}$                                       3)  $\frac{43}{45}$                                       4)  $\frac{17}{45}$
- Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?  
1)  $\frac{3}{2}$                                       2) 0,5                                      3) 0,125                                      4)  $\frac{1}{3}$
- В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?  
1) 0,02                                      2) 0,00012                                      3) 0,0008                                      4) 0,002

#### Вариант 2

- Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?  
1) 100                                      2) 30                                      3) 5                                      4) 120
- Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколькими способами можно приготовить салат, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?  
1) 3                                      2) 6                                      3) 2                                      4) 1
- Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.  
1) 10000                                      2) 60480                                      3) 56                                      4) 39450
- Вычислите:  $\frac{8!}{6!}$   
1) 2                                      2) 56                                      3) 30                                      4)  $\frac{4}{3}$
- В игральной колоде 36 карт. Наугад выбирается одна карта. Какова вероятность, что эта карта – туз?  
1)  $\frac{1}{36}$                                       2)  $\frac{1}{35}$                                       3)  $\frac{1}{9}$                                       4)  $\frac{36}{4}$
- Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры?  
1) 0,25                                      2)  $\frac{2}{6}$                                       3) 0,5                                      4) 0,125
- В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?  
1) 0,5                                      2) 0,4                                      3) 0,04                                      4) 0,8

## Вариант 3

- Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?  
1) 24                                      2) 4                                      3) 16                                      4) 20
- Сколько диагоналей имеет выпуклый семиугольник?  
1) 30                                      2) 21                                      3) 14                                      4) 7
- В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?  
1) 22                                      2) 11                                      3) 150                                      4) 110
- Сократите дробь:  $\frac{n!}{(n+1)!}$   
1) 1                                      2)  $\frac{n}{n+1}$                                       3)  $\frac{1}{n+1}$                                       4)  $\frac{2}{n+1}$
- Какова вероятность, что при одном броске игрального кубика выпадает число очков, равное четному числу?  
1)  $\frac{1}{6}$                                       2) 0,5                                      3)  $\frac{1}{3}$                                       4) 0,25
- Катя и Аня пишут диктант. Вероятность того, что Катя допустит ошибку, составляет 60%, а вероятность ошибки у Ани составляет 40%. Найти вероятность того, что обе девочки напишут диктант без ошибок.  
1) 0,25                                      2) 0,4                                      3) 0,48                                      4) 0,2
- Завод выпускает 15% продукции высшего сорта, 25% - первого сорта, 40% - второго сорта, а все остальное – брак. Найти вероятность того, что выбранное изделие не будет бракованным.  
1) 0,8                                      2) 0,1                                      3) 0,015                                      4) 0,35

## Вариант 4

- Скокими способами могут встать в очередь в билетную кассу 5 человек?  
1) 5                      2) 120                      3) 25                      4) 100
- Скокими способами из 25 учеников класса можно выбрать четырех для участия в праздничном концерте?  
1) 12650                      2) 100                      3) 75                      4) 10000
- Сколько существует трехзначных чисел, все цифры. Которых нечетные и различные.  
1) 120                      2) 30                      3) 50                      4) 60
- Упростите выражение:  $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$   
1) 0,5                      2)  $\frac{n+1}{n-2}$                       3)  $n^3 - n$                       4)  $n^2 - 1$
- Какова вероятность, что ребенок родится 7 числа?  
1)  $\frac{7}{30}$                       2)  $\frac{7}{12}$                       3)  $\frac{7}{31}$                       4)  $\frac{7}{365}$
- Каждый из трех стрелков стреляет в мишень по одному разу, причем попадания первого стрелка составляет 90%, второго – 80%, третьего – 70%. Найдите вероятность того, что все три стрелка попадут в мишень?  
1) 0,504                      2) 0,006                      3) 0,5                      4) 0,3
- Из 30 учеников спорт класса, 11 занимается футболом, 6 – волейболом, 8 – бегом, а остальные прыжками в длину. Какова вероятность того, что один произвольно выбранный ученик класса занимается игровым видом спорта?  
1)  $\frac{17}{30}$                       2) 0,5                      3)  $\frac{28}{30}$                       4)  $\frac{14}{30}$

## Тест 14 по теме Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них

### 1 Вариант

1. Первая аксиома стереометрии: «Какова бы ни была плоскость, существуют точки, ...»
2. Следствие из аксиом стереометрии: «Через прямую и не лежащую на ней точку можно ...»
3. Определение параллельных прямых: «Две прямые в пространстве называются параллельными, если ...»
4. Признак параллельности прямых в пространстве: «Две прямые, параллельные третьей прямой, ...»
5. Определение параллельных плоскостей: «Две плоскости называются параллельными, если ...»
6. Свойство параллельных плоскостей: «Отрезки параллельных прямых, заключённые между параллельными плоскостями ...»
7. Свойство изображения фигур на плоскости: «Прямолинейные отрезки фигуры изображаются на плоскости чертежа ...».

### 2 Вариант

1. Вторая аксиома стереометрии: «Если две различные плоскости имеют общую точку, то...»
2. Следствие из аксиом стереометрии «Если две точки прямой принадлежат плоскости, то ....»
3. Определение скрещивающихся прямых: «Две прямые в пространстве называются скрещивающимися, если ...»
4. Определение параллельных прямой и плоскости: «Прямая и плоскость называются параллельными, если ...»
5. Признак параллельности плоскостей: «Плоскости будут параллельными друг другу, если ...»
6. Свойство параллельных плоскостей: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то ...»
7. Свойство изображения фигур на плоскости: «Параллельные отрезки фигуры изображаются на плоскости чертежа ...»

## Тест 15 по теме Перпендикулярность прямых и плоскостей

### 1 Вариант.

1. Определение перпендикулярных прямых: «Две прямые называются перпендикулярными, если они ...»
2. Признак перпендикулярности прямой и плоскости: «Если прямая ..., то она перпендикулярна данной плоскости».
3. Свойство перпендикулярных прямой и плоскости: «Если плоскость ..., то она перпендикулярна и другой».
4. Определение перпендикуляра к плоскости: «Перпендикуляром, опущенным из данной точки на данную плоскость, называется отрезок, соединяющий ... Конец этого отрезка, лежащий в плоскости, называется ...».
5. Определение расстояния от точки до плоскости: «Расстоянием от точки до плоскости называется ..., опущенного из этой точки на плоскость».
6. Теорема о трёх перпендикулярах: ( прямая ): «Если прямая, проведённая на плоскости через основание наклонной, ..., то она перпендикулярна наклонной».
7. Определение перпендикулярных плоскостей: «Две пересекающиеся плоскости называются перпендикулярными, если третья плоскость, ..., пересекает их по перпендикулярным прямым».

## 2 Вариант

Признак перпендикулярности прямых: «Если две пересекающиеся прямые то они тоже перпендикулярны».

2. Определение перпендикулярных прямой и плоскости: «Прямая, пересекающая плоскость, называется перпендикулярной этой плоскости, если она ..., которая лежит в данной плоскости и проходит через точку пересечения».

3. Свойство перпендикулярных прямой и плоскости: «Две прямые, ..., параллельны».

4. Определение наклонной к плоскости: «Наклонной, проведённой из данной точки к данной плоскости, называется любой отрезок, ... . Конец отрезка, лежащий в плоскости, называется ... ».

5. Определение расстояния от прямой до параллельной ей плоскости: «Расстоянием от прямой до параллельной ей плоскости называется расстояние ...».

6. Теорема о трёх перпендикулярах (обратная): «Если прямая на плоскости ..., то она перпендикулярна и проекции наклонной».

7. Признак перпендикулярности плоскостей: «Если плоскость проходит через прямую, ..., то эти плоскости перпендикулярны».

### Тест 16 по теме Векторы в пространстве, сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число

#### Вариант 1

1. Какое утверждение неверное?

- 1) Любые два противоположно направленных вектора коллинеарны.
- 2) Любые два коллинеарных вектора со направлены.
- 3) Любые два равных вектора коллинеарны.

2. Даны точки  $A, B, C, D, K$ . Известно, что  $\vec{BC} = k \cdot \vec{DK}$ ,  $\vec{AC} = z \cdot \vec{CD}$ ,  
 $\vec{AK} = x \cdot \vec{AB} + y \cdot \vec{AC}$ .

Тогда неверно, что...

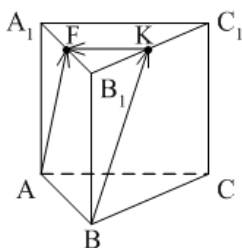
- 1) все точки лежат в одной плоскости;
  - 2) прямые  $BC$  и  $DK$  параллельны;
  - 3) точки  $A, C$  и  $D$  не лежат на одной прямой.
3. Какое утверждение неверное?
- 1) Длины противоположных векторов не могут быть равны.
  - 2) Если длины векторов равны, то и векторы равны.
  - 3) Если длины векторов равны, то и векторы равны.

4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки  $A, B$  и  $C$  не лежат на одной прямой. Прямые  $AC$  и  $BD$  не могут быть...

- 1) параллельными;
- 2) пересекающимися;
- 3) скрещивающимися.

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $A_1F = FB_1$ ,  $B_1K = KC_1$ .

Какое утверждение неверное?



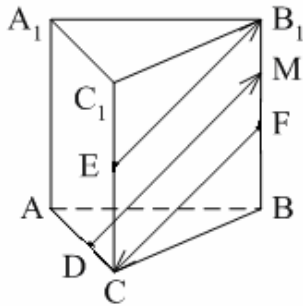
$$1) \vec{KF} = -\frac{1}{2} \vec{AC}.$$

$$2) |\vec{AF}| = |\vec{BK}|.$$

$$3) \vec{AF} = \vec{BK}.$$

6.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $CE = EC_1$ ,  $BF = FB_1$ ,  $FM = MB_1$ ,  $AD : DC = 3 : 1$ .

Какое утверждение верное?

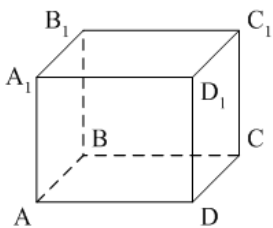


$$1) \vec{DM} \uparrow\uparrow \vec{EB_1}.$$

$$2) \vec{FC} \uparrow\downarrow \vec{DM}.$$

$$3) \vec{EB_1} \uparrow\downarrow \vec{FC}.$$

7.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед.  $\vec{AD} = \dots$



$$1) \vec{BB_1} + \vec{DC_1};$$

$$2) \vec{D_1C_1} - \vec{DC_1} - \vec{D_1A_1} + \vec{BB_1};$$

$$3) \vec{AB_1} - \vec{BC} + \vec{BA} - \vec{CC_1}.$$

8. Векторы  $\vec{AC_1} - \vec{AC} - \vec{A_1C_1}$  и  $\vec{A_1A} - \vec{CB} + \vec{AB}$  являются...

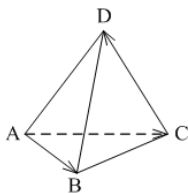
1) равными;

2) противоположными;

3) со направленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.  $\vec{AC} = \vec{AB} - \vec{x} - \vec{CD}.$

Тогда  $\vec{x} = \dots$



$$1) \vec{DA};$$

2)  $\vec{BC}$ ;

3)  $\vec{DB}$ .

### Вариант 2

1. Какое утверждение верное?

- 1) Любые два со направленных вектора коллинеарные.
- 2) Любые два коллинеарных вектора противоположно направлены.
- 3) Любые два коллинеарных вектора равны.

2. Какое утверждение верное?

1) Если  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$ ,  $\vec{b} \uparrow \downarrow \vec{c}$ , то  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{c}$ .

2) Если  $\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$ ,  $\vec{b} \uparrow \downarrow \vec{c}$ , то  $\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{c}$ .

3) Существуют векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  такие, что  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$  не коллинеарные,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  не коллинеарные, а  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарные.

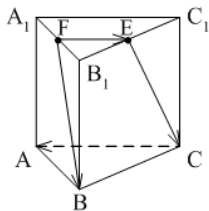
3. Какое утверждение неверное?

- 1) Если длины векторов равны, то и векторы равны.
- 2) Если векторы равны, то их длины равны.
- 3) Длины противоположных векторов равны.

4.  $\vec{AB} = k \cdot \vec{CD}$ , причём точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  не лежат на одной прямой. Прямые  $AC$  и  $BD$  являются параллельными, если...

- 1)  $k = 1$ ;
- 2)  $k = -1$ ;
- 3)  $k = 3$ .

5.  $ABCA_1B_1C_1$  – правильная призма.  $A_1F = FB_1$ ,  $B_1E = EC_1$ . Какое утверждение неверное?

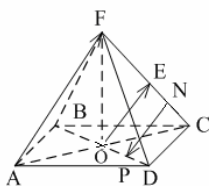


1)  $\vec{FE} = \frac{1}{2} \vec{CA}$ .

2)  $|\vec{FB}| = |\vec{EC}|$ .

3)  $\vec{FB} \parallel \vec{EC}$ .

6.  $FABCD$  – правильная пирамида.  $AC \cap BD = O$ ,  $FE = EC$ ,  $EN = NC$ ,  $OP = PD$ . Какое утверждение верное?

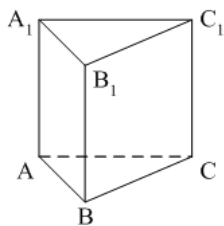


1)  $\vec{AF} \uparrow \uparrow \vec{OE}$ .

2)  $\vec{OE} \uparrow \downarrow \vec{NP}$ .

3)  $\vec{NP} \uparrow \downarrow \vec{AF}$ .

7.  $ABCA_1B_1C_1$  – призма.  $\vec{CA} = \dots$



1)  $\vec{AA_1} + \vec{AB} + \vec{B_1C_1}$ ;

2)  $\vec{AA_1} - \vec{AB} - \vec{BC_1}$ ;

3)  $\vec{AA_1} - \vec{CA} + \vec{BB_1}$ .

8. Векторы  $\vec{MN} + \vec{MK} - \vec{AK}$  и  $\vec{DC} - \vec{DA} - \vec{NC}$  являются...

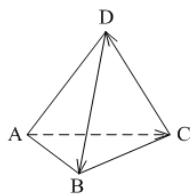
1) противоположными;

2) равными;

3) со направленными.

9.  $DABC$  – тетраэдр.

$\vec{CD} = \vec{x} - \vec{DB} - \vec{AC} \dots$



1)  $\vec{BA}$ ; 2)  $\vec{AB}$ ; 3)  $\vec{BC}$ .

### Тест 17 по теме Скалярное произведение векторов

Вариант 1

1.  $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$ . Тогда угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ...

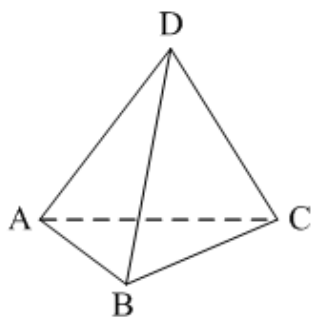
1) острый;

2) тупой;

3) прямой.

2.  $DABC$  – тетраэдр,  $AB = BC = AC = AD = BD = CD$ .

Тогда неверно, что...



1)  $\angle(\vec{AB}; \vec{DC}) = 90^\circ$ ;

2)  $\angle(\vec{BD}; \vec{CD}) = 60^\circ$ ;

3)  $\angle(\vec{AD}; \vec{BA}) = 60^\circ$ .

3. Какое утверждение верное?

1)  $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})$ .

2)  $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \angle(\vec{a}, \vec{b})$ .

3)  $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| = \vec{a} \vec{b} \cdot \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})$ .

4. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \{a_1; a_2; a_3\}$  и  $\vec{b} \{b_1; b_2; b_3\}$  равно...

1)  $a_1a_2a_3 + b_1b_2b_3$ ;

2)  $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$ ;

3)  $a_1b_2b_3 + b_1a_2b_3 + b_1b_2a_3$

Вариант 2

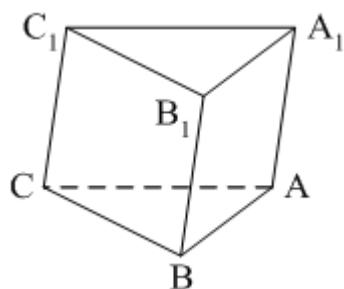
1.  $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$ . Тогда угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  ...

1) острый;

2) тупой;

3) прямой.

2.  $ABCA_1B_1C_1$  – призма,  $\angle A_1AC = \angle A_1AB$ ,  $AB = BC = AC = AA_1$ . Тогда верно, что...



1)  $\angle(\vec{CB_1}, \vec{CB}) = 90^\circ$ ;

2)  $\angle(\vec{AA_1}, \vec{CB}) = 90^\circ$ ;

3)  $\angle(\vec{AB}; \vec{CA}) = 60^\circ$ .

3. Какое утверждение верное?

1)  $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}{\vec{a} \vec{b}}$       2)  $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$

3)  $\sin(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$

4. Скалярное произведение векторов  $\vec{m} \{m_1; m_2; m_3\}$  и  $\vec{n} \{n_1; n_2; n_3\}$  равно...

1)  $m_1 n_1 + m_2 n_2 + m_3 n_3$ ;

2)  $(n_1 - m_1)^2 + (n_2 - m_2)^2 + (n_3 - m_3)^2$ ;

3)  $m_1 m_2 m_3 + n_1 n_2 n_3$ .

### Тест 18

Задание 1. Значение выражения  $10^{3-\lg 5}$  равно

а) 100      б) 50      в) 200      г) 30

Задание 2. Первообразная функции  $f(x) = 10x^4 + x$ , график которой проходит через точку (2; 6), равна

а)  $5x^5 + x^2 - 2$       б)  $2x^5 + \frac{x^2}{2} - 32$       в)  $2x^5 + x^2 - 48$       г)  $2x^5 + \frac{x^2}{2} - 60$

Задание 3. Если  $\log_{\sqrt{5}} x = 2$ , то  $x$  равен:

а)  $\frac{1}{5}$       б) - 5      в) 25      г) 5

Задание 4. Решением показательного уравнения  $3,4^{7x-5} = 1$  является число

а)  $\frac{5}{7}$       б) 1,4      в)  $\frac{7}{5}$       г) 0

Задание 5. Значение производной функции  $f(x) = e^{5-\frac{x}{10}}$  в точке  $x_0 = 50$  равно

а) -0,2      б) 0,3      в) -0,1      г) 0,4

Задание 6. Решением иррационального уравнения  $\sqrt{2x-1} - x + 2 = 0$  является число

а) 5      б) 7      в) 1      г) 3

Задание 7. Значение выражения  $\frac{\arcsin(-\frac{1}{2}) - \arctg 1}{\arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2})}$  равно:

а)  $\frac{2}{3}$       б) - 4,5      в) -5,5      г) -0,5

Задание 8. Решением неравенства  $\log_{0,2}(3x-1) > \log_{0,2}(3-x)$  является промежуток:

а)  $(\frac{1}{3}; 3)$       б)  $(\frac{1}{3}; 1)$       в)  $(1; 3)$       г)  $(-\infty; \frac{1}{3}) \cup (1; +\infty)$

Задание 9. Найдите площадь полной поверхности тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетами 3 см и 4 см вокруг большего катета.

а)  $36\pi$       б)  $30\pi$       в)  $24\pi$       г)  $40\pi$

Задание 10. Значение выражения  $9^{1,5} - 81^{0,5} - (0,5)^{-2}$  равно:

а) 14      б) 36      в) 28      г) 18

Задание 1. Значение выражения  $5^{2+\log_5 4}$  равно

а) 100

б) 50

в) 200

г) 30

Задание 2. Первообразная функции  $f(x) = 6x + 3x^2$ , график которой проходит через точку (1; -8) равна

а)  $6x^2 + 3x^3 - 2$

б)  $3x^2 + x^3 - 9$

в)  $12 + 6x$

г)  $3x^2 + x^3 - 12$

Задание 3. Если  $\log_{\frac{1}{5}} x = -1$ , то  $x$  равен:

а) 25

б) 5

в) -5

г)  $1\frac{1}{5}$

Задание 4. Решением показательного уравнения  $2,7^{6x-1} = 1$  является число

а) 1,7

б) 0

в) 6

г)  $\frac{1}{6}$

Задание 5. Значение производной функции  $f(x) = e^{2-\frac{x}{4}}$  в точке  $x_0 = 8$  равно

а)  $1\frac{3}{4}$

б) -0,5

в)  $2\frac{1}{4}$

г)  $-\frac{1}{4}$

Задание 6. Решением иррационального уравнения  $x - \sqrt{x-1} - 3 = 0$  является число

а) 4

б) 3

в) 5

г) 2

Задание 7. Значение выражения:  $\frac{\arcsin(-\frac{\sqrt{3}}{2}) - \arctg\sqrt{3}}{\arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2})}$  равно:

а)  $\frac{2}{3}$

б)  $-\frac{8}{9}$

в) -7

г) 3

Задание 8. Корень уравнения  $2^{x+4} - 2^x = 120$  равен:

а) 8

б) 3

в) 2

г) 10

Задание 9. Найдите объем тела, полученного вращением прямоугольника со сторонами 4 см и 6 см вокруг прямой, проходящей через середины его больших сторон.

а)  $12\pi$

б)  $42\pi$

в)  $24\pi$

г)  $36\pi$

Задание 10. Значение выражения  $9^{\frac{3}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} - (\frac{1}{16})^{-\frac{3}{4}}$  равно:

а) 14

б) 36

в) 28

г) 18

### Вариант 3

Задание 1. Значение выражения  $\log_2 \log_3 81$  равно

а) 4

б) 2

в) 9

г) 6

Задание 2. Первообразная функции  $f(x) = 3x^2 - 5$ , график которой проходит через точку (2;10) равна

а)  $x^3 - 5x + 10$

б)  $6x^2 - 5$

в)  $6x^2 - 5x + 7$

г)  $x^3 - 5x + 12$

Задание 3. Если  $\log_{\frac{1}{6}} x = -2$ , то  $x$  равен:

а) -6

б) -36

в) 36

г) 6

Задание 4. Решением показательного уравнения  $1,4^{3x-5} = 1$  является число

а)  $\frac{5}{3}$

б) 1

в)  $\frac{3}{5}$

г) 0

Задание 5. Значение производной функции  $f(x) = e^{\frac{x}{3}+1}$  в точке  $x_0 = -3$  равно

а)  $\frac{1}{4}$

б)  $\frac{1}{3}$

в)  $-\frac{1}{3}$

г)  $-\frac{1}{4}$

Задание 6. Решением иррационального уравнения  $\sqrt{4x-3} = 6-x$  является число

а) 13

б) 2

в) 1

г) 3

Задание 7. Значение выражения  $\frac{\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2}) - \arccos(-\frac{1}{2})}{\arctg\frac{1}{\sqrt{3}}}$  равно:

а)  $\frac{2}{3}$

б) -4,5

в) -5,5

г) 3,5

Задание 8. Корень уравнения  $\log_{\frac{1}{2}}(7-8x) = -2$  равен:

а)  $\frac{1}{4}$

б)  $\frac{3}{8}$

в) 2

г) -5

Задание 9. Найдите объем тела, полученного вращением прямоугольника со сторонами 6 см и 8 см вокруг прямой, проходящей через середины его меньших сторон.

- а)  $72\pi$  б)  $42\pi$  в)  $24\pi$  г)  $36\pi$

Задание 10. Значение выражения  $25^{1,5} + (0,25)^{-0,5} - 81^{0,75}$  равно:

- а) 14 б) 100 в) 36 г) 18

### Практические задания:

#### 1 семестр

#### Тема Действия над выражениями, содержащими степени и корни

##### № 1.

| Вариант 1                                                                                                 | Вариант 2                                                                                             | Вариант 3                                                                                                   | Вариант 4                                                                                             | Вариант 5                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) $\frac{15^3 \cdot 21^2}{35^2 \cdot 3^4}$<br>б) $\frac{3^8 \cdot 5^{10}}{15^{11}} \cdot \frac{15}{3^2}$ | а) $\frac{12^3 \cdot 15^2}{30^2 \cdot 2^4}$<br>б) $\frac{4^8 \cdot 3^8}{12^9} \cdot \frac{12}{3^3}$   | а) $\frac{10^3 \cdot 6^2}{15^2 \cdot 2^4}$<br>б) $\frac{3^4 \cdot 6^9}{18^7} \cdot \frac{18}{6^2}$          | а) $\frac{24^3 \cdot 20^2}{30^4 \cdot 4^5}$<br>б) $\frac{39^8 \cdot 2^5}{12^4} \cdot \frac{12}{13^2}$ | а) $\frac{14^3 \cdot 42^4}{12^4 \cdot 7^5}$<br>б) $\frac{7^8 \cdot 5^4}{30^2} \cdot \frac{6}{35^4}$     |
| а) $\sqrt[3]{125a^6b^{15}}$<br>б) $\sqrt[4]{\frac{81t^{16}}{16y^4}}$                                      | а) $\sqrt[5]{32a^{10}z^{15}}$<br>б) $\sqrt[3]{\frac{a^9}{8y^6}}$                                      | а) $\sqrt[4]{625x^{12}y^8}$<br>б) $\sqrt[3]{\frac{27a^3}{y^{12}}}$                                          | а) $\sqrt[6]{64x^{12}y^6}$<br>б) $\sqrt[3]{\frac{1}{8} \cdot a^{15} \cdot c^6}$                       | а) $\sqrt[3]{125a^6b^{15}}$<br>б) $\sqrt[4]{\frac{256x^4}{y^8}}$                                        |
| а) $\left(64^{-\frac{2}{3}} + 32^{-\frac{3}{5}}\right) \cdot \left(\frac{8}{27}\right)^{-\frac{2}{3}}$    | а) $\left(27^{-\frac{2}{3}} + 81^{-\frac{3}{4}}\right) \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{-\frac{3}{2}}$ | а) $\left(125^{-\frac{2}{3}} + 625^{-\frac{1}{4}}\right) \cdot \left(\frac{216}{125}\right)^{-\frac{2}{3}}$ | а) $\left(32^{-\frac{3}{5}} + 8^{-\frac{2}{3}}\right) \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$            | а) $\left(125^{-\frac{1}{3}} + 32^{-\frac{2}{5}}\right) \cdot \left(\frac{8}{27}\right)^{-\frac{2}{3}}$ |
| $2^{4\sqrt{3}}$ и $2^{3\sqrt{4}}$                                                                         | $5^{2\sqrt{5}}$ и $5^{3\sqrt{4}}$                                                                     | $3^{3\sqrt{2}}$ и $3^{2\sqrt{3}}$                                                                           | $6^{2\sqrt{5}}$ и $6^{3\sqrt{2}}$                                                                     | $4^{2\sqrt{7}}$ и $4^{3\sqrt{6}}$                                                                       |
| $\frac{1}{a^2}b^{\frac{3}{4}}a^{\frac{1}{6}}b^{-\frac{3}{2}}$                                             | $\frac{3}{a^2}b^{\frac{7}{3}}a^{-\frac{3}{4}}b^{-\frac{3}{2}}$                                        | $\frac{4}{a^3}b^{\frac{3}{2}}a^{\frac{5}{6}}b^{-\frac{1}{8}}$                                               | $\frac{1}{a^3}b^{\frac{5}{4}}a^{-\frac{3}{2}}b^{-\frac{3}{2}}$                                        | $\frac{2}{a^5}b^{\frac{7}{3}}a^{-\frac{3}{10}}b^{\frac{3}{4}}$                                          |

#### Тема Преобразование степенных и показательных выражений

##### №2.

| Вариант 1                                                                                                 | Вариант 2                                                                                              | Вариант 3                                                                                              | Вариант 4                                                                                              | Вариант 5                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) $2^{3\sqrt{7}-1} \cdot 8^{1-\sqrt{7}};$<br>б) $(\sqrt{50} - \sqrt{72}) \cdot \sqrt{8}$                 | а) $3^{1+2\sqrt{2}} \div 9^{2+\sqrt{2}};$<br>б) $(\sqrt{20} - \sqrt{45}) \cdot \sqrt{5}$               | а) $7^{2\sqrt{3}-2} \cdot 49^{1-\sqrt{3}};$<br>б) $(\sqrt{48} - \sqrt{27}) \cdot \sqrt{7}$             | а) $25^{2\sqrt{8}+3} \div 5^{4+4\sqrt{8}};$<br>б) $(\sqrt{27} - \sqrt{48}) \cdot \sqrt{3}$             | а) $9^{\sqrt{3}-1} \cdot 3^{4-2\sqrt{3}};$<br>б) $(\sqrt{8} - \sqrt{50}) \cdot \sqrt{2}$          |
| а) $(4a)^3: a^9 \cdot a^6$<br>при $a = 128;$<br>б) $\frac{x^{14,5} \cdot x^{-5,3}}{x^{7,2}}$<br>при $x=4$ | а) $(9c)^3: c^7 \cdot c^3$<br>при $c = 81;$<br>б) $\frac{y^{17,6} \cdot y^{-5,3}}{y^{10,3}}$ при $y=5$ | а) $(4b)^2: b^6 \cdot b^4$<br>при $b = 64;$<br>б) $\frac{x^{3,98} \cdot x^{1,61}}{x^{3,59}}$ при $x=7$ | а) $(2d)^3: d^6 \cdot d^3$<br>при $d = 16;$<br>б) $\frac{y^{7,15} \cdot y^{2,56}}{y^{5,71}}$ при $y=2$ | а) $(3c)^2: c^4 \cdot c^2$<br>при $c = 9;$<br>б) $\frac{x^{5,69} \cdot x^3}{x^{6,69}}$ при $x=10$ |
| а) $\frac{\sqrt{b}-4}{b-16}$                                                                              | а) $\frac{m+\sqrt{6}}{6-m}$                                                                            | а) $\frac{\sqrt{x}-3}{x-9}$                                                                            | а) $\frac{\sqrt{x}+5}{x-25}$                                                                           | а) $\frac{7+\sqrt{x}}{49-x}$                                                                      |

#### Тема Преобразование логарифмических выражений

**№ 3**

| Вариант 1                                                                                                                                                                                  | Вариант 2                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание 1. Вычислить, используя свойства логарифмов:                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |
| а) $\log_2 5 + \log_2 \frac{8}{5}$ ;      б) $\log_3 2 - \log_3 54$ ;<br>в) $\log_2 7 - \log_2 63 + \log_2 36$ .                                                                           | а) $\log_5 175 - \log_5 7$ ;      б) $\log_3 7 + \log_3 \frac{1}{21}$ ;<br>в) $\log_7 32 - \log_7 64 + \log_7 14$ .                                              |
| Задание 2. Выразить данный логарифм через натуральный и вычислить с точностью до 0,01:                                                                                                     |                                                                                                                                                                  |
| а) $\log_7 27$ ;      б) $\log_{2,4} 13$                                                                                                                                                   | а) $\log_3 18$ ;      б) $\log_{1,2} 5,1$                                                                                                                        |
| Задание 3. Вычислите                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |
| а) $\frac{2\log_{0,3} 4 + \log_{0,3} 2}{\log_{0,3} 6 - \log_{0,3} 12}$ ;      б) $\frac{\log_6 64}{\log_6 128}$ ;      в) $\frac{\log_3 135}{\log_{15} 3} - \frac{\log_3 5}{\log_{405} 3}$ | а) $\frac{\lg 14 - \lg 7}{\lg 0,5 + 3 \lg 4}$ ;      б) $\frac{\log_8 625}{\log_8 125}$ ;<br>в) $\frac{\log_2 56}{\log_{28} 2} - \frac{\log_2 24}{\log_{224} 2}$ |
| Задание 4. Решите уравнение:                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                  |
| $\log_3 x = \log_3 6 + \frac{1}{2} \log_3 4 - \frac{1}{3} \log_6 64$                                                                                                                       | $\log_7 x = 2 \log_7 2 + \frac{1}{2} \log_7 81 - \frac{1}{3} \log_7 8$                                                                                           |

| Вариант 3                                                                                                                                                       | Вариант 4                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание 1. Вычислить, используя свойства логарифмов:                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
| а) $\log_4 8 + \log_4 32$ ;      б) $\log_{1/2} 100 - \log_{1/2} 25$ ;<br>в) $\log_2 36 + \log_2 \frac{35}{9} - \log_2 35$ .                                    | а) $\log_2 11 - \log_2 44$ ;      б) $\log_{15} 3 + \log_{15} 5$ ;<br>в) $\log_5 22 - \log_5 11 + \log_5 12,5$ .                                                            |
| Задание 2. Выразить данный логарифм через десятичный и вычислить с точностью до 0,01:                                                                           |                                                                                                                                                                             |
| а) $\log_4 14$ ;      б) $\log_{1,5} 1,8$                                                                                                                       | а) $\log_6 16$ ;      б) $\log_{0,8} 12,4$                                                                                                                                  |
| Задание 3. Вычислите                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
| а) $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2 \lg 2 + \lg 3}$ ;      б) $\frac{\log_3 125}{\log_3 25}$ ;      в) $\frac{\log_2 192}{\log_{12} 2} - \frac{\log_2 24}{\log_{96} 2}$ | а) $\frac{\log_4 3 - \log_4 75}{\log_4 45 + 2 \log_4 3}$ ;      б) $\frac{\log_9 216}{\log_9 36}$ ;<br>в) $\frac{\log_4 28}{\log_{112} 4} - \frac{\log_4 24}{\log_{448} 4}$ |
| Задание 4. Решите уравнение:                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                             |
| $\log_5 x = 2 \log_5 3 + \frac{1}{2} \log_5 49 - \frac{1}{3} \log_5 27$                                                                                         | $\log_8 x = \log_8 5 + \frac{1}{2} \log_8 121 - \frac{1}{3} \log_8 125$                                                                                                     |

| Вариант 5                                                                                                                                                                       | Вариант 6                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание 1. Вычислить, используя свойства логарифмов:                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                           |
| а) $\log_3 2 + \log_3 13,5$ ;      б) $\log_{1/5} 6 - \log_{1/5} 750$ ;<br>в) $\log_4 36 - \log_4 5 + \log_4 \frac{5}{9}$ .                                                     | а) $\log_4 12 - \log_4 192$ ;      б) $\lg 25 + \lg 40$ ;<br>в) $\log_3 6 + \log_3 18 - \log_3 4$ .                                                                                       |
| Задание 2. Выразить данный логарифм через десятичный и вычислить с точностью до 0,01:                                                                                           |                                                                                                                                                                                           |
| а) $\log_3 21$ ;      б) $\log_{3,2} 1,3$                                                                                                                                       | а) $\log_5 15$ ;      б) $\log_{0,12} 10,4$                                                                                                                                               |
| Задание 3. Вычислите                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                           |
| а) $\frac{\log_5 0,5 + \log_5 18}{2 \log_5 2 - \log_5 12}$ ;      б) $\frac{\log_5 343}{\log_5 49}$ ;      в) $\frac{\log_3 576}{\log_{72} 3} - \frac{\log_3 64}{\log_{216} 3}$ | а) $\frac{3 \log_{1,4} 2 - \log_{1,4} 24}{\log_{1,4} 3 + 2 \log_{1,4} 9}$ ;      б) $\frac{\log_7 243}{\log_7 9}$ ;<br>в) $\frac{\log_3 21}{\log_{63} 3} - \frac{\log_3 7}{\log_{189} 3}$ |
| Задание 4. Решите уравнение:                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |
| $\log_7 x = 2 \log_7 5 + \frac{1}{2} \log_7 36 - \frac{1}{3} \log_5 125$                                                                                                        | $\log_6 x = \log_6 3 + \frac{1}{2} \log_6 81 - \frac{1}{3} \log_6 343$                                                                                                                    |

**Тема Тригонометрические формулы**

**№ 4**

Вариант 1

- Дано:  $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$ ;  $\frac{3}{2}\pi < \alpha < 2\pi$ ;  
Найти:  $\cos \alpha$ ;  $\cos 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{3})$ ;
- Упростить выражение:
  - $\frac{1 - \cos 2\beta}{\sin 2\beta}$ ;
  - $\frac{\cos^2 6x - \sin^2 6x}{\sin 21x - \sin 3x}$ ;
  - $\sin \frac{\pi}{15} \cdot \cos \frac{4\pi}{15} + \cos \frac{\pi}{15} \cdot \sin \frac{4\pi}{15}$ ;
  - $\cos(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(\frac{\pi}{2} + \alpha)$ ;

Вариант 2

- Дано:  $\cos \alpha = \frac{15}{17}$ ;  $\frac{3}{2}\pi < \alpha < 2\pi$ ;  
Найти:  $\sin \alpha$ ;  $\cos 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{6})$ ;
- Упростить выражение:
  - $\operatorname{ctg}(2\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)$ ;
  - $\frac{\sin 7x - \sin 3x}{\cos 7x + \cos 3x}$ ;
  - $\frac{\cos^2 4x - \sin^2 4x}{2 \sin 4x \cdot \cos 4x}$ ;
  - $\frac{\cos^2 \beta - 1}{2 \cos^2 \beta}$ ;

Вариант 3

- Дано:  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ ;  $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$ ;  
Найти:  $\sin \alpha$ ;  $\sin 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{3})$ ;
- Упростить выражение:
  - $2 \cos(\frac{3}{2}\pi - \alpha) \cdot \cos(\pi + \alpha)$ ;
  - $\frac{\cos^2 10^\circ - \sin^2 10^\circ}{\sin 5^\circ \cdot \cos 15^\circ + \cos 5^\circ \cdot \sin 15^\circ}$ ;
  - $\frac{\sin 10x - \sin 6x}{\cos 10x - \cos 6x}$ ;
  - $\frac{1 - \cos 2\alpha}{2 \cos^2 \alpha}$ ;

Вариант 4

- Дано:  $\sin \alpha = \frac{7}{25}$ ;  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;  
Найти:  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\sin 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{4})$ ;
- Упростить выражение:
  - $\frac{2 \sin 5x \cdot \cos 5x}{\cos 7x \cdot \cos 3x - \sin 7x \cdot \sin 3x}$ ;
  - $\frac{\cos 7x + \cos 3x}{2 \cos 5x}$ ;
  - $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ ;
  - $\frac{1 - \cos 2\beta}{\sin^2 \beta}$ ;

Вариант 5

Найти:  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\sin 2\alpha$ ;  $\cos(\alpha - \frac{\pi}{4})$ ;

2. Упростить выражение:

а)  $\frac{2 \sin 3x \cdot \cos 3x}{\sin 4x \cdot \cos 2x + \cos 4x \cdot \sin 2x}$

б)  $\frac{\operatorname{tg} \frac{\pi}{6} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{12}}{1 - \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{12}}$

в)  $\frac{\sin 8x - \sin 4x}{\cos 8x - \cos 4x}$ ;

г)  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{2 \cos \alpha}$ ;

## Тема Тригонометрических уравнений и неравенств

### № 5

Вариант 1.

Решите уравнения:

1.  $\sin^2 x - 6 \sin x + 5 = 0$

2.  $3 \cos x + 2 \sin^2 x = 0$

3.  $\sqrt{3} \sin x = -\cos x$

4.  $2 \sin^2 x - \sin x \cdot \cos x = \cos^2 x$

5.  $\cos(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{3}) - 1 = 0$

Решите неравенства:

1.  $\sin x < \frac{1}{2}$

2.  $2 \cos x - \sqrt{3} \leq 0$

3.  $\sin \frac{x}{3} > -\frac{1}{2}$

4.  $\operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{3}) < \frac{1}{\sqrt{3}}$

Вариант 2

Решите уравнения:

1.  $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

2.  $3 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$

3.  $\sin x - \cos x = 0$

4.  $3 \sin^2 x + \cos^2 x = 2 \sin 2x$

5.  $\sqrt{2} \cos(2x - \frac{\pi}{3}) - 1 = 0$

Решите неравенства:

1.  $\sin x < -\frac{1}{2}$

2.  $2 \sin x + \sqrt{3} \geq 0$

3.  $\cos \frac{x}{4} \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$

4.  $\operatorname{tg}(4x - \frac{\pi}{6}) > -1$

Вариант 3

Решите уравнения:

1.  $\cos^2 x - 7 \cos x + 6 = 0$

2.  $2 \cos^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$

3.  $\sqrt{3} \cos x + \sin x = 0$

4.  $1 + 7 \cos^2 x = 3 \sin 2x$

5.  $\sin(\frac{x}{4} - \frac{\pi}{6}) - 1 = 0$

Решите неравенства:

1.  $\sin x > -\frac{1}{2}$

2.  $2 \sin x + \sqrt{2} \geq 0$

3.  $\cos 3x < \frac{1}{2}$

4.  $\operatorname{tg}(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}) > \sqrt{3}$

Вариант 4

Решите уравнения:

1.  $\sin^2 x + 3 \sin x - 4 = 0$

2.  $4 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$

3.  $2 \sin x + \cos x = 0$

4.  $3 + \sin 2x = 4 \sin^2 x$

5.  $\cos(3x - \frac{\pi}{5}) + 1 = 0$

Решите неравенства:

1.  $\sin x > \frac{\sqrt{3}}{2}$

2.  $2 \cos x - 1 \geq 0$

3.  $\sin 2x > \frac{\sqrt{2}}{2}$

4.  $\operatorname{tg}(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{5}) < 1$

Вариант 5

Решите уравнения:

Решите неравенства:

$$1. \cos^2 x - 2\cos x - 3 = 0$$

$$2. 6\cos^2 x - 5\sin x + 5 = 0$$

$$3. 5\sin x - 3\cos x = 0$$

$$4. 3\sin 2x + \sin^2 x + 5\sin x \cdot \cos x = 0 \quad 4. \operatorname{tg}(3x + \frac{\pi}{2}) < -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$5. \sin(\frac{\pi}{6} + \frac{x}{2}) + 1 = 0$$

$$1. \sin x < -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$2. 2\cos x + 1 \geq 0$$

$$3. \cos \frac{x}{2} \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$$

#### Вариант 6

Решите уравнения:

$$1. \cos^2 x - 3\cos x - 4 = 0$$

$$2. 2\cos^2 x - \sin x + 1 = 0$$

$$3. \cos x = \sin x$$

$$4. \cos 2x + \cos^2 x + \sin x \cdot \cos x = 0 \quad 4. \operatorname{tg}(4x + \frac{\pi}{4}) > -\sqrt{3}$$

$$5. \sqrt{2} - 2\sin(5x - \frac{\pi}{36}) = 0$$

Решите неравенства:

$$1. \sin x > \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$2. 2\cos x - \sqrt{2} \geq 0$$

$$3. \sin \frac{x}{6} < -\frac{1}{2}$$

#### 2 семестр

#### Тема Производная и её применение

#### № 6

#### Вариант 1

$$1. \text{Найти корень уравнения } y'(x) = 0 \text{ при } y(x) = 63x^2 - 9x + 3$$

$$2. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = \frac{8}{x} - 7x^3 + 4\sqrt{x} \text{ при } x = 1$$

$$3. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = \frac{x^2 + 1}{4x + 3} \text{ при } x = -1$$

$$4. \text{Вычислить } f'(0), \text{ если } f(x) = (2x + 5) \cdot (x^2 - 1)$$

$$5. \text{Вычислить } f'(1), \text{ если } f(x) = (3x - 1)^5$$

$$6. \text{Вычислить } f'(0), \text{ если } f(x) = \sqrt{6x + 1}$$

$$7. \text{Вычислить } f'(\frac{\pi}{2}), \text{ если } f(x) = \cos 4x - \frac{1}{2}\sin x$$

$$8. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = 3 - \sin^2 x \text{ при } x = \pi$$

#### Вариант 2

$$1. \text{Найти корень уравнения } y'(x) = 0 \text{ при } y(x) = 17x^2 - 34x + 1$$

$$2. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = \frac{3}{x} - 19x^6 + 2\sqrt{x} \text{ при } x = 1$$

$$3. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = \frac{2x^2 + 1}{4x + 3} \text{ при } x = -1$$

$$4. \text{Вычислить } f'(0), \text{ если } f(x) = (2x + 7) \cdot (x^2 + 3)$$

$$5. \text{Вычислить } f'(1), \text{ если } f(x) = (2x - 1)^4$$

$$6. \text{Вычислить } f'(0), \text{ если } f(x) = \sqrt{1 - 2x^2}$$

$$7. \text{Вычислить } f'(\pi), \text{ если } f(x) = \sin 2x - \frac{1}{4}\cos x$$

$$8. \text{Вычислить значение производной функции } f(x) = 25 - \cos^2 x \text{ при } x = \frac{\pi}{2}$$

#### Вариант 3

1. Найти корень уравнения  $y'(x) = 0$  при  $y(x) = 23x^2 - 46x + 1$
2. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 19x^6 - 10\sqrt{x} + \frac{3}{x}$  при  $x = 1$
3. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{5x-1}{x^3+2}$  при  $x = -1$
4. Вычислить  $f'(2)$ , если  $f(x) = (2x - 1) \cdot (6x - 5)$
5. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = (11x - 10)^7$
6. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = \sqrt{6x - 5}$
7. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = \sin 7x + \frac{1}{2}\cos x$
8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 9 - \cos^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{2}$

#### Вариант 4

1. Найти корень уравнения  $y'(x) = 0$  при  $y(x) = 18x^2 - 9x + 2$
2. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{2}{x} + 6\sqrt{x} - 17x^3$  при  $x = 1$
3. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{5x+9}{1-x^2}$  при  $x = 2$
4. Вычислить  $f'(-1)$ , если  $f(x) = (3x - 1) \cdot (x^2 + 2)$
5. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = (10 - 9x)^{11}$
6. Вычислить  $f'(2)$ , если  $f(x) = \sqrt{5x - 6}$
7. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = \cos 7x + \frac{1}{3}\sin x$
8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \sin^2 x - 13$  при  $x = \frac{\pi}{2}$

#### Вариант 5

1. Найти корень уравнения  $y'(x) = 0$  при  $y(x) = 42x^2 - 12x + 3$
2. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{2}{x} - 5x^2 + 6\sqrt{x}$  при  $x = 1$
3. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{3x^2-1}{5x+2}$  при  $x = -1$
4. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = (7x + 4) \cdot (3x^2 - 1)$
5. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = (2x - 1)^9$
6. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = \sqrt{7x + 9}$
7. Вычислить  $f'(\frac{\pi}{2})$ , если  $f(x) = 2\cos 6x - \frac{1}{3}\sin x$
8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 4 + \sin^2 x$  при  $x = 2\pi$

#### Вариант 6

1. Найти корень уравнения  $y'(x) = 0$  при  $y(x) = 16x^2 - 48x + 1$
2. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{5}{x} - 21x^3 + 10\sqrt{x}$  при  $x = 1$
3. Вычислить значение производной функции  $f(x) = \frac{3x^2-2}{4x+3}$  при  $x = -1$
4. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = (6x + 5) \cdot (4x^2 + 3)$
5. Вычислить  $f'(1)$ , если  $f(x) = (2x + 1)^3$
6. Вычислить  $f'(0)$ , если  $f(x) = \sqrt{16 - 3x^2}$
7. Вычислить  $f'(\pi)$ , если  $f(x) = 2\sin^3 x - \frac{1}{3}\cos x$
8. Вычислить значение производной функции  $f(x) = 2 + \cos^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{2}$

Вариант 1.

1. Исследовать с помощью производной и построить график функции:

$$f(x) = x^3 - 3x - 1$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 2x^2 - 6x + 1 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -1$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^4 - 2x^2 \text{ на промежутке } [-1; 2]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{4t-1}{t+1}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 2$ с.

Вариант 2.

1. Исследовать с помощью производной и построить график функции:

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

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 6x^2 - 4x + 3 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -1$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^4 + 4x^3 \text{ на промежутке } [-2; 1]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{3t+2}{t+2}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 5$ с.

Вариант 3.

1. Исследовать с помощью производной и построить график функции:

$$f(x) = 4x^3 + 6x^2$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 5x^2 + 2x - 3 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -2$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^3 - 27x \text{ на промежутке } [-2; 4]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{3t-2}{2t+1}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 3$ с.

Вариант 4.

1. Исследовать с помощью производной и построить график функции:

$$f(x) = -x^3 + 3x + 1$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 4x^2 - 3x + 2 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -2$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = -x^3 + 3x + 2 \text{ на промежутке } [1; 3]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{2-4t}{4-t}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 4$ с.

Вариант 5.

1. Исследовать с помощью производной и построить график функции:

$$f(x) = -4x^3 + 3x$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 7x^2 + x - 9 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = 2$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^3 - 3x - 6 \text{ на промежутке } [-2; 0]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{2t-3}{2t+1}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 2$ с.

Вариант 6.

1. Исследовать с помощью производной и построить график функции:

$$f(x) = -4x^3 + 12x$$

2. Напишите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 8x^2 - 3x + 1 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = 2$$

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = x^4 - 2x^2 \text{ на промежутке } [-1; 2]$$

4. Материальная точка движется по закону  $s(t) = \frac{3-4t}{2-t}$ . Найдите её скорость в момент времени  $t = 4$ с.

## Тема Первообразная и её применение

### № 8

#### Вариант 1.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = x^4 + 3x^2 + 5$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^5} + \frac{1}{\cos^2 x}$

в)  $f(x) = (4 - 3x)^7$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 6x - 7$ ;  $M(-2; 11)$

б)  $f(x) = 2\sin x$ ;  $M(0; 2)$

в)  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ ;  $M(3; 1)$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 + 3x$  и  $y = 0$

б)  $y = 6x - x^2$  и  $y = x + 4$

#### Вариант 2.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = x^3 - 3x^2 + x - 1$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^6} - \frac{1}{\sin^2 x}$

в)  $f(x) = (6x - 1)^5$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 4x + 7$ ;  $M(-1; -2)$

б)  $f(x) = 4\sin x$ ;  $M(\frac{\pi}{3}; -1)$

в)  $f(x) = \frac{1}{x^3}$ ;  $M(2; 1)$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 - 4x + 3$  и  $y = 0$

б)  $y = 4 - x^2$  и  $y = x + 2$

#### Вариант 3.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = x^4 + 3x^2 - 4x + 5$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^7} + \frac{2}{\cos^2 x}$

в)  $f(x) = (3 - 4x)^{12}$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку  $M$ :

а)  $f(x) = 2x - 3$ ;  $M(-2; 5)$

б)  $f(x) = 4\cos x$ ;  $M(\frac{\pi}{2}; -4)$

в)  $f(x) = \frac{1}{x^4}$ ;  $M(2; -1)$

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = 8x - 4x^2$  и  $y = 0$

б)  $y = x^2$  и  $y = 4x - 3$

Вариант 4.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = 7 - 6x - x^2 + 8x^3$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^9} - \frac{3}{\sin^2 x}$

в)  $f(x) = (5x + 4)^9$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку М:

а)  $f(x) = 6x - 1$ ; М(-2; 10)

б)  $f(x) = 3\cos x$ ; М( $\frac{\pi}{6}$ ; 3,5)

в)  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ ; М(2; -7)

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = x^2 - 6x + 5$  и  $y = 0$

б)  $y = x^2 + 1$  и  $y = 3 - x$

Вариант 5.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = x^7 + 4x^3 - 12x + 1$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^8} - \frac{5}{\cos^2 x}$

в)  $f(x) = (1 - 9x)^7$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку М:

а)  $f(x) = 5x - 6$ ; М(-1; 3)

б)  $f(x) = 2\cos x$ ; М( $\frac{\pi}{2}$ ; -10)

в)  $f(x) = \frac{1}{x^4}$ ; М(3; -1)

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = 4x - 2x^2$  и  $y = 0$

б)  $y = x^2$  и  $y = -3x$

Вариант 6.

Найдите все первообразные для функции  $f(x)$

а)  $f(x) = 5 - 2x - x^3 + 10x^5$

б)  $f(x) = \frac{1}{x^{12}} - \frac{7}{\sin^2 x}$

в)  $f(x) = (8x + 3)^5$

Найдите первообразную для заданной функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку М:

а)  $f(x) = 4x - 3$ ; М(-2; 11)

б)  $f(x) = 5\cos x$ ; М( $\frac{\pi}{6}$ ; 9,5)

в)  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ ; М(4; -9)

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = -3x^2 + 6x$  и  $y = 0$

б)  $y = x^2 + 2$  и  $y = 6$

Вариант 1  
Свойства показательной функции.

|                                                                            |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. $a^m a^n = a^{m+n}$                                                     | 6. $a^0 = 1$                              |
| 2. $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$                                             | 7. $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$               |
| 3. $(a^m)^n = a^{mn}$                                                      | 8. $(\frac{a}{b})^{-n} = (\frac{b}{a})^n$ |
| 4. $a^n b^n = (ab)^n$ 9. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$                 |                                           |
| 5. $\frac{a^n}{b^n} = (\frac{a}{b})^n$ 10. $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$ |                                           |

Решить показательные уравнения:

|                                                 |                                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1). $5^x = 125$                                 | 2). $(\frac{1}{2})^x = 4$                      |
| 3). $(\frac{1}{36})^x = 6$                      | 4). $9^x = 27$                                 |
| 5). $\sqrt{5^x} = 25$                           | 6). $1,3^{x^2-x} = 1$                          |
| 7). $2 \cdot 8^x = 16$                          | 8). $7^{4x+3} = 49^{2-x} \cdot 343$            |
| 9). $2^{x^2-7x+10} = 1$                         | 10). $11^x = \sqrt[5]{121}$                    |
| 11). $2^{x^2-6x-2,5} = 16\sqrt{2}$              | 12). $4^x + 2 \cdot 2^x - 80 = 0$              |
| 13). $2 \cdot 3^{x+3} - 5 \cdot 3^{x-2} = 1443$ | 14). $3 \cdot 4^x + 2 \cdot 9^x = 5 \cdot 6^x$ |

Решить неравенства:

|                                          |                            |
|------------------------------------------|----------------------------|
| 1). $\frac{x^2 - 14x + 48}{x + 7} > 0$   | 2). $0,6^x > 2\frac{7}{9}$ |
| 3). $0,7^{3x+1} < (1\frac{3}{7})^{x-11}$ | 4). $3^{x^2} \geq 9^8$     |

Вариант 2  
Свойства показательной функции.

|                                                                            |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. $a^m a^n = a^{m+n}$                                                     | 6. $a^0 = 1$                              |
| 2. $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$                                             | 7. $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$               |
| 3. $(a^m)^n = a^{mn}$                                                      | 8. $(\frac{a}{b})^{-n} = (\frac{b}{a})^n$ |
| 4. $a^n b^n = (ab)^n$ 9. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$                 |                                           |
| 5. $\frac{a^n}{b^n} = (\frac{a}{b})^n$ 10. $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$ |                                           |

Решить показательные уравнения:

1).  $10^x = 1000$

2).  $27^x = 81$

3).  $(\frac{1}{3})^x = 9$

4).  $(\frac{1}{36})^x = 6$

5).  $\sqrt{3^x} = \frac{1}{27}$

6).  $1,9^{x^2+5x} = 1$

7).  $3^x \cdot 27 = 9$

8).  $8^{3x+7} \cdot 64 = 4^{5-x}$

9).  $5^{x^2+x-20} = 1$

10).  $7^x = \sqrt[7]{49}$

11).  $0,5^{x^2+x-2,5} = \sqrt{2}$

12).  $0,25^x + 0,5^x = 6$

13).  $10^x + 10^{x-1} = 0,11$

14).  $2 \cdot 25^x - 5 \cdot 10^x + 2 \cdot 4^x = 0$

Решить неравенства:

1).  $\frac{(x-2)(x-9)}{4x-5} \geq 0$

2).  $0,4^x < 6\frac{1}{4}$

3).  $25^{2x-3} < 5^{3x-9}$

4).  $(\frac{3}{4})^{6x+10-x^2} \leq \frac{27}{64}$

### Вариант 3

Свойства показательной функции.

1.  $a^m a^n = a^{m+n}$

6.  $a^0 = 1$

2.  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

7.  $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$

3.  $(a^m)^n = a^{mn}$

8.  $(\frac{a}{b})^{-n} = (\frac{b}{a})^n$

4.  $a^n b^n = (ab)^n$  9.  $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$

5.  $\frac{a^n}{b^n} = (\frac{a}{b})^n$  10.  $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$

Решить показательные уравнения:

1).  $3^x = 81$

2).  $(\frac{1}{5})^x = 125$

3).  $(\frac{1}{25})^x = 5$

4).  $8^x = 128$

5).  $\sqrt{10^x} = 100$

6).  $4,9^{x^2-36} = 1$

7).  $4^x \cdot 2 = 128$

8).  $7^{5x-3} \cdot 343 = 49^{7x+1}$

9).  $10^{x^2+3x-4} = 1$

10).  $9^x = \sqrt[5]{81}$

11).  $17^{x^2-5x+8,5} = 289\sqrt{17}$

12).  $49^x - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$

13).  $3^x - 3^{x-2} = 8$

14).  $8^x + 18^x = 2 \cdot 27^x$

Решить неравенства:

$$1). \frac{x(4x-11)}{x-7} < 0$$

$$2). 0,9^x \geq 1\frac{19}{81}$$

$$3). 1,6^{x+1} > \left(\frac{5}{8}\right)^{2x-3}$$

$$4). 9^{0,5x^2-3} \leq 27$$

### Тема Логарифмические уравнения № 10

#### Вариант 1

$$1. \log_3 x = 4$$

$$2. \log_{x+10}(2x-10) = 1$$

$$3. \log_5^2 x - 5\log_5 x + 6 = 0$$

$$4. 7^{6-x} = 2$$

$$5. x^{\log_6 x} = \frac{x^2}{6}$$

$$6. \log_3(x^2 - 9) = 2 + \log_3(x - 1)$$

$$7. \begin{cases} x + y = 6 \\ \log_2 x + \log_2 y = 3 \end{cases}$$

#### Вариант 2

$$1. \log_{\sqrt{3}} x = 4$$

$$2. \log_{x+2}(3x+1) = 1$$

$$3. \lg^2 x + \lg x - 12 = 0$$

$$4. 9^{2-x} = 4$$

$$5. x^{\lg x} = \frac{x^3}{100}$$

$$6. \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 2) = -1 + \log_{\frac{1}{2}}(x - 1)$$

$$7. \begin{cases} \log_4 x - \log_4 y = 1 \\ x - 3y = 16 \end{cases}$$

#### Вариант 3

$$1. \log_{\frac{1}{3}} x = -2$$

$$2. \log_{x+6}(2x-6) = 1$$

$$3. \log_2^2 x + \log_2 x = 12$$

$$4. 3^{2-x} = 5$$

$$5. x^{\log_3 x} = \frac{x^5}{81}$$

$$6. \log_5(x^2 - 25) = 2 + \log_5(x - 1)$$

$$7. \begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 2 + \log_3 2 \\ \log_3(x + y) = 2 \end{cases}$$

#### Вариант 4.

$$1. \log_5 x = -2$$

$$2. \log_{2x-6}(x+2) = 1$$

$$3. \log_6^2 x + \log_6 x = 2$$

$$4. 5^{4-x} = 9$$

$$5. x^{\log_2 x} = \frac{x^5}{16}$$

$$6. \log_{\frac{1}{10}}(x^2 + 20) = -1 + \log_{\frac{1}{10}}(x + 2)$$

$$7. \begin{cases} \log_3 x - \log_3 y = 1 \\ x - 2y = 9 \end{cases}$$

#### Вариант 5

1.  $\log_{\sqrt{6}} x = 4$
2.  $\log_{x+6}(2x-1) = 1$
3.  $\lg^2 x + 2\lg x = 3$
4.  $6^{3-x} = 7$
5.  $x^{\lg x} = \frac{x^6}{100000}$
6.  $\log_6(x^2 - 12) = 1 + \log_6(x - 2)$
7.  $\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_{12} x + \log_{12} y = 1 \end{cases}$

### Тема Решение задач из планиметрии

#### № 11

##### Вариант 1

1. Чему равен периметр прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 73 см, а площадь равна 1320 см<sup>2</sup>?
2. Чему равны стороны прямоугольника, если его периметр 74 дм, а площадь равна 3 м<sup>2</sup>?
3. Найдите периметр ромба, зная, что его диагонали относятся как 5:12, а площадь равна 120 см<sup>2</sup>.
4. Чему равна площадь равнобедренного треугольника, если его основание 120 м, а боковая сторона 100 м.
5. В равнобокой трапеции основания равны 10 см и 24 см, боковая сторона 25 см. Найдите площадь трапеции.
6. Найдите все высоты треугольника, у которого стороны равны 13 см, 14 см и 15 см.

##### Вариант 2

1. Чему равен периметр прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 73 см, а площадь равна 1320 см<sup>2</sup>?
2. Чему равны стороны прямоугольника, если его периметр 74 дм, а площадь равна 3 м<sup>2</sup>?
3. Найдите периметр ромба, зная, что его диагонали относятся как 5:12, а площадь равна 120 см<sup>2</sup>.
4. Чему равна площадь равнобедренного треугольника, если его основание 120 м, а боковая сторона 100 м.
5. В равнобокой трапеции основания равны 10 см и 24 см, боковая сторона 25 см. Найдите площадь трапеции.
6. Найдите все высоты треугольника, у которого стороны равны 13 см, 14 см и 15 см.

### Тема Вычисление поверхности многогранников

#### № 12

##### Вариант 1

Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = ab \sin \alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2} h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{б.л.} = P_{осн} H$ ;  $S_{н.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.}$ ;

Пирамида:  $S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн.} h$  (для правильной пирамиды);

$$S_{п.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.};$$

#### Задачи

1. Поверхность куба 24 см<sup>2</sup>. Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого 5 см и 12 см, а площадь диагонального сечения 130 см<sup>2</sup>.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной 8 см составляет с основанием угол 30°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности октаэдра с ребром 12 см.
5. Основанием прямой призмы является ромб с диагоналями 6 см и 8 см. Высота призмы 7 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 2

#### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Квадрат:

$$S = a^2, \quad P = 4a;$$

Прямоугольник:

$$S = ab; \quad P = (a+b)2;$$

Параллелограмм:

$$S = ab \sin \alpha; \quad P = (a+b)2;$$

Ромб:

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2; \quad P = 4a;$$

Трапеция:

$$S = \frac{a+b}{2} h; \quad P = a + b + c + d;$$

Призма. Параллелепипед.

$$S_{б.л.} = P_{осн.} H; \quad S_{п.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.};$$

Пирамида:  $S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн.} h$  (для правильной пирамиды);

$$S_{п.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.};$$

#### Задачи

1. Поверхность куба 54 см<sup>2</sup>. Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого 8 см и 15 см, а площадь диагонального сечения 68 см<sup>2</sup>.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной 12 см составляет с основанием угол 60°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности икосаэдра с ребром 16 см.
5. В основании прямой призмы лежит равнобедренная трапеция с основаниями 4 см и 8 см и высотой 3 см. Высота призмы 6 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 3

#### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Квадрат:

$$S = a^2, \quad P = 4a;$$

Прямоугольник:

$$S = ab; \quad P = (a+b)2;$$

Параллелограмм:

$$S = ab \sin \alpha; \quad P = (a+b)2;$$

Ромб:  $S = \frac{1}{2}d_1d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2}h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{б.л.} = P_{осн} H$ ;  $S_{п.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.}$ ;

Пирамида:  $S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн.} h$  (для правильной пирамиды);

$S_{п.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.}$ ;

#### Задачи

1. Поверхность куба 96 см<sup>2</sup>. Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, у которого одна сторона основания больше другой на 5 см, площадь основания 300 см<sup>2</sup>, а площадь диагонального сечения 100 см<sup>2</sup>.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной 6 см составляет с основанием угол 45°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности тетраэдра с ребром 14 см.
5. Основанием прямой призмы является ромб с диагоналями 10 см и 24 см. Высота призмы 5 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 4

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = absin\alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2}d_1d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2}h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{б.л.} = P_{осн} H$ ;  $S_{п.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.}$ ;

Пирамида:  $S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн.} h$  (для правильной пирамиды);

$S_{п.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.}$ ;

#### Задачи

1. Поверхность куба 216 см<sup>2</sup>. Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, у которого одна сторона основания больше другой на 1 см, площадь основания 12 см<sup>2</sup>, а площадь диагонального сечения 30 см<sup>2</sup>.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной 4 см составляет с основанием угол 30°. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности октаэдра с ребром 8 см.
5. В основании прямой призмы лежит параллелограмм со сторонами 4 см и 5 см и острым углом 30°. Высота призмы 8 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 5

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = ab \sin \alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2} h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{б.л.} = P_{осн} H$ ;  $S_{п.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.}$ ;

Пирамида:  $S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн.} h$  (для правильной пирамиды);

$S_{п.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.}$ ;

#### Задачи

1. Поверхность куба  $150 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого  $12 \text{ см}$  и  $16 \text{ см}$ , а площадь диагонального сечения  $80 \text{ см}^2$ .
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной  $6 \text{ см}$  составляет с основанием угол  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности икосаэдра с ребром  $4 \text{ см}$ .
5. В основании прямой призмы лежит равнобедренная трапеция с основаниями  $4 \text{ см}$  и  $9 \text{ см}$  и высотой  $12 \text{ см}$ . Высота призмы  $10 \text{ см}$ . Найдите площадь полной поверхности призмы.

#### Вариант 6

##### Формулы:

Равносторонний треугольник:  $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ ,  $P = 3a$ ,

Теорема Пифагора:  $c^2 = a^2 + b^2$

Квадрат:  $S = a^2$ ,  $P = 4a$ ;

Прямоугольник:  $S = ab$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Параллелограмм:  $S = ab \sin \alpha$ ;  $P = (a+b)2$ ;

Ромб:  $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$ ;  $P = 4a$ ;

Трапеция:  $S = \frac{a+b}{2} h$ ;  $P = a + b + c + d$ ;

Призма. Параллелепипед.  $S_{б.л.} = P_{осн} H$ ;  $S_{п.л.} = S_{б.л.} + 2S_{осн.}$ ;

Пирамида:  $S_{б.л.} = \frac{1}{2} P_{осн.} h$  (для правильной пирамиды);

$S_{п.л.} = S_{б.л.} + S_{осн.}$ ;

#### Задачи

1. Поверхность куба  $6 \text{ см}^2$ . Найдите длину его ребра и диагонали.
2. Вычислите площадь боковой поверхности прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого  $7 \text{ см}$  и  $24 \text{ см}$ , а площадь диагонального сечения  $100 \text{ см}^2$ .
3. В правильной четырёхугольной пирамиде апофема длиной  $10\sqrt{2} \text{ см}$  составляет с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. Найдите площадь полной поверхности тетраэдра с ребром  $20 \text{ см}$ .

5. В основании прямой призмы лежит параллелограмм со сторонами 6 см и 5 см и острым углом  $60^\circ$ . Высота призмы 10 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

### Тема Объемы многогранников

#### № 13

#### Вариант 1

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; \quad S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; \quad P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; \quad P = 4a; \quad d = a\sqrt{2};$$

Задачи:

- 1). Периметр основания правильной четырёхугольной призмы 20 см, а площадь боковой грани 50 см<sup>2</sup>. Найдите объём призмы и её полную поверхность.
- 2). Объём треугольной пирамиды  $2\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>. Сторона основания 2 см, а основанием является правильный треугольник. Найдите длины всех боковых рёбер, если известно, что одно из них перпендикулярно основанию.
- 3). В основании призмы лежит правильный треугольник со стороной 6 см. Боковое ребро на 2 см больше периметра основания и образует с основанием угол  $60^\circ$ . Найдите объём призмы.
- 4). Найти объём куба с ребром 4 см.

#### Вариант 2

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; \quad S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; \quad P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; \quad P = 4a; \quad d = a\sqrt{2};$$

Задачи:

- 1). В основании треугольной пирамиды лежит правильный треугольник со стороной  $6\text{ см}$ . Одно из боковых рёбер пирамиды перпендикулярно основанию. Найдите длины боковых рёбер пирамиды, если известно, что её объём  $24\sqrt{3}\text{ см}^3$ .
- 2). В основании параллелепипеда лежит квадрат с периметром  $24\text{ см}$ . Боковое ребро параллелепипеда равно диагонали основания и образует с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите объём параллелепипеда.
- 3). Периметр боковой грани правильной четырёхугольной призмы  $28\text{ см}$ , а сторона основания на  $2\text{ см}$  короче бокового ребра. Найдите боковую поверхность и объём призмы.
- 4). Найти объём куба с ребром  $6\text{ см}$ .

Вариант 3

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; \quad S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; \quad P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; \quad P = 4a; \quad d = a\sqrt{2};$$

Задачи:

- 1). Сторона основания правильной треугольной призмы на  $3\text{ см}$  меньше её бокового ребра. Диагональ боковой грани  $3\sqrt{5}\text{ см}$ . Найдите объём призмы.
- 2). В основании наклонного параллелепипеда лежит квадрат со стороной  $8\text{ см}$ . Боковое ребро равно диагонали основания и образует с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите объём параллелепипеда.
- 3). В основании пирамиды лежит квадрат со стороной  $2\text{ см}$ . Одно из боковых рёбер пирамиды перпендикулярно основанию, а самое длинное боковое ребро  $\sqrt{44}\text{ см}$ . Найдите объём пирамиды.
- 4). Найти объём куба с ребром  $10\text{ см}$ .

Вариант 4

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; \quad S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; P = 4a; d = a\sqrt{2};$$

Задачи:

- 1). В основании призмы лежит правильный треугольник со стороной 4 см. Боковое ребро призмы равно 8 см и образует с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите объём призмы.
- 2). В основании пирамиды  $SABCD$  лежит квадрат со стороной  $\sqrt{6}$  см. Ребро  $SB$  перпендикулярно основанию, а длина ребра  $SC = \sqrt{10}$  см. Найдите объём пирамиды.
- 3). Сторона основания правильной четырёхугольной призмы 6 см, а диагональ боковой грани – 10 см. Найдите полную поверхность призмы и её объём.
- 4). Найти объём куба с ребром 8 см.

Вариант 5

Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{\text{б.л.}} = P_{\text{осн}} H; S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + 2S_{\text{осн.}};$$

$$V = S_{\text{осн}} H; H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{\text{б.л.}} = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} h; (h - \text{апофема})$$

$$S_{\text{п.л.}} = S_{\text{б.л.}} + S_{\text{осн.}};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{\text{осн}}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; P = 4a; d = a\sqrt{2};$$

Задачи:

- 1). В основании пирамиды лежит правильный треугольник со стороной 6 см. Объём пирамиды  $18\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>. Найдите длины всех боковых рёбер пирамиды, если известно, что одно из них перпендикулярно основанию.
- 2). Основание параллелепипеда – квадрат с периметром 12 см. Боковое ребро равно диагонали основания и образует с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите объём параллелепипеда.
- 3). Периметр основания правильной треугольной призмы – 24 см, а периметр боковой грани – 36 см. Найдите объём и боковую поверхность призмы.
- 4). Найти объём куба с ребром 12 см.

Вариант 6

### Формулы:

Призма, параллелепипед:

$$S_{б.п.} = P_{осн} H; \quad S_{п.п.} = S_{б.п.} + 2S_{осн.};$$

$$V = S_{осн} H; \quad H = l \sin \alpha;$$

Пирамида:

$$S_{б.п.} = \frac{1}{2} P_{осн} h; \quad (h - \text{апофема})$$

$$S_{п.п.} = S_{б.п.} + S_{осн.};$$

$$V = \frac{1}{3} S_{осн} H; \Rightarrow H = \frac{3V}{S_{осн}};$$

$$\text{Равносторонний треугольник: } S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}; \quad P = 3a;$$

$$\text{Квадрат: } S = a^2; \quad P = 4a; \quad d = a\sqrt{2};$$

### Задачи:

- 1) Сторона основания правильной четырёхугольной призмы  $2\sqrt{2}$  см, а диагональ призмы – 5 см. Найдите объём призмы.
- 2). Одно из боковых рёбер пирамиды перпендикулярно основанию, а в основании лежит правильный треугольник со стороной 5 см. Найдите длины всех рёбер пирамиды, если известно, что объём пирамиды  $12,5\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>.
- 3). В основании призмы лежит правильный треугольник со стороной 4 см. Боковое ребро равно высоте основания и образует с основанием угол  $60^\circ$ . Найдите объём призмы.
- 4). Найти объём куба с ребром 2 см.

### Тема Тела вращения

#### № 14

### Формулы:

$$\text{Цилиндр: } S_{осн} = \pi R^2; \quad S_{ос.сеч.} = 2RH; \quad S_{б.п.} = 2\pi RH; \quad S_{п.п.} = 2\pi R(H + R);$$

$$V = \pi R^2 H;$$

$$\text{Конус: } S_{осн} = \pi R^2; \quad S_{ос.сеч.} = RH; \quad S_{б.п.} = \pi RL; \quad S_{п.п.} = \pi R(R + L);$$

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 H;$$

$$\text{Усечённый конус: } S_{н.осн.} = \pi r^2; \quad S_{в.осн.} = \pi R^2; \quad S_{ос.сеч.} = 2(r + R)H;$$

$$S_{б.п.} = \pi(r + R)L; \quad S_{п.п.} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L; \quad V = \frac{1}{3} \pi H(R^2 + Rr + r^2);$$

$$\text{Шар. Сфера. } S = 4\pi R^2; \quad V = \frac{4}{3} \pi R^3;$$

### Вариант 1

#### Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 10 см и одной из сторон 6 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 15 см, а радиус 4,5 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Длина образующей конуса 12 см составляет с основанием угол  $45^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 12 см, а радиусы оснований 18 см и 13 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.

5. 64 одинаковых металлических шарика радиусом 6 см каждый сплавил в один. Найдите радиус получившегося шара.

Вариант 2

Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;

$V = \pi R^2 H$ ;

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;

Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;

$S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;

Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 20 см и одной из сторон 12 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 25 см, а высота 24 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Длина образующей конуса 8 см, а угол при вершине осевого сечения - прямой. Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 12 см, а радиусы оснований 11 см и 6 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. Сколько металлических шариков радиусом 2 см каждый можно отлить, расплавив один шарик радиусом 4 см?

Вариант 3

Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;

$V = \pi R^2 H$ ;

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;

Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;

$S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;

Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 13 см и одной из сторон 5 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 20 см, а высота 16 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Длина образующей конуса 10 см, а угол при вершине осевого сечения -  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 15 см, а радиусы оснований 20 см и 12 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. Сколько металлических шариков радиусом 2 см каждый можно отлить, расплавив один шарик радиусом 6 см?

Вариант 4

Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;

$V = \pi R^2 H$ ;

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;

Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;

$S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;

Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 17 см и одной из сторон 15 см вращается вокруг меньшей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 15 см, а высота 9 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Образующая конуса длиной 6 см составляет с основанием угол  $30^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 8 см, а радиусы оснований 13 см и 7 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. 8 одинаковых металлических шарика радиусом 10 см каждый сплавляли в один. Найдите радиус получившегося шара.

Вариант 5

Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;

$V = \pi R^2 H$ ;

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;

Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;

$S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L$ ;  $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2)$ ;

Шар. Сфера.  $S = 4\pi R^2$ ;  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ;

Задачи:

1. Прямоугольник с диагональю 5 см и одной из сторон 3 см вращается вокруг меньшей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Диагональ осевого сечения цилиндра 17 см, а радиус 4 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём цилиндра.
3. Образующая конуса длиной 4 см составляет с основанием угол  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объём конуса.
4. Высота усечённого конуса 9 см, а радиусы оснований 15 см и 3 см. Найдите площадь боковой поверхности и объём усечённого конуса.
5. 216 одинаковых металлических шарика радиусом 7 см каждый сплавляли в один. Найдите радиус получившегося шара.

Вариант 6

Формулы:

Цилиндр:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = 2\pi RH$ ;  $S_{\text{п.п.}} = 2\pi R(H + R)$ ;

$V = \pi R^2 H$ ;

Конус:  $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = RH$ ;  $S_{\text{б.п.}} = \pi RL$ ;  $S_{\text{п.п.}} = \pi R(R + L)$ ;

$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ ;

Усечённый конус:  $S_{\text{н.осн.}} = \pi r^2$ ;  $S_{\text{в.осн.}} = \pi R^2$ ;  $S_{\text{ос.сеч.}} = 2(r + R)H$ ;

$$S_{\text{б.п.}} = \pi(r + R)L; \quad S_{\text{п.п.}} = \pi r^2 + \pi R^2 + \pi(r + R)L; \quad V = \frac{1}{3}\pi H(R^2 + Rr + r^2);$$

$$\text{Шар. Сфера.} \quad S = 4\pi R^2; \quad V = \frac{4}{3}\pi R^3;$$

Задачи:

1. Прямоугольник с площадью  $8 \text{ см}^2$ , одна сторона которого на  $2 \text{ см}$  больше другой, вращается вокруг большей стороны. Найдите объём и площадь полной поверхности тела вращения.
2. Высота цилиндра на  $10 \text{ см}$  больше радиуса основания, полная поверхность цилиндра  $144 \text{ см}^2$ . Найдите радиус основания и высоту.
3. Треугольник со сторонами  $10, 17$  и  $21 \text{ см}$  вращается вокруг большей стороны. Определите объём и площадь полной поверхности полученного тела вращения.
4. Равнобедренная трапеция с параллельными сторонами  $7$  и  $17 \text{ см}$  вращается вокруг средней высоты. Площадь трапеции  $144 \text{ см}^2$ . Определите объём тела вращения.
5. Сколько металлических шариков радиусом  $3 \text{ см}$  можно отлить, расплавив шар радиусом  $9 \text{ см}$ ?

За семестр студент может выполнить все задания.

#### Критерии оценивания:

5 баллов выставляется, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, найдена, обобщена и систематизирована необходимая информация

4 балла выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, однако допущены незначительные ошибки, исправленные при указании на них

3 балла выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно, в полном объеме, однако допущены ошибки, исправленные с затруднением при указании на них

2 балла выставляется студенту, если задания не выполнены в полном объеме.

#### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций состоит из текущего контроля.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации и учитываются при оценивании знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОУД.07 Математика

Методические указания для студентов по освоению дисциплины ОУД.07 Математика являются частью рабочей программы (приложением к рабочей программе).

РПД–рабочая программа, утвержденная директором колледжа для изучения дисциплины ОУД.07 Математика. Она определяет цели и задачи дисциплины, формируемые в ходе ее изучения компетенции и их компоненты, содержание изучаемого материала, виды занятий и объем выделяемого учебного времени, а также порядок изучения и преподавания предмета.

Для самостоятельной учебной работы студента важное значение имеют разделы «Структура и содержание дисциплины (модуля)» и «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)». В первом указываются разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем (в академических часах), во втором – рекомендуемая литература и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Для подготовки к текущему контролю студенты могут воспользоваться оценочными средствами, представленными в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины ОУД.07 Математика.

#### 1. Описание последовательности действий студента.

Приступая к изучению дисциплины ОУД.07 Математика необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, где в разделе «Структура и содержание дисциплины» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам.

Залогом успешного освоения дисциплины является регулярное посещение занятий и выполнение предусмотренных программой заданий. Пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию дисциплины ОУД.07 Математика. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные образовательные ресурсы.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной литературой.

В процессе практического занятия, как вида учебных занятий, обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам 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.

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме.

## **2. Самостоятельная работа студента.**

Самостоятельная работа студента – самостоятельная учебная деятельность студента, организуемая колледжем и осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- воспитание самостоятельности, как личностного качества будущего специалиста.

Самостоятельная работа студента по дисциплине ОУД.07 Математика выполняется:

- самостоятельно вне расписания учебных занятий;
- с использованием современных образовательных технологий;
- работа со специальной литературой для подготовки к тестовым, практическим

## **3. Рекомендации по работе с литературой и источниками**

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, содержащей список основной и дополнительной литературы, а также знакомства с учебно-методическими разработками.

В случае возникновения затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения дисциплины ОУД.07 Математика, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.