

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*ЕН.01 Математика*

программы подготовки специалистов среднего звена

*49.02.01 Физическая культура*

на базе основного общего образования

Форма обучения: *очная*

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 «Математика»* разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 49.02.01 Физическая культура, утвержденного приказом Минобрнауки России от «11» августа 2014 г. № 976, примерной образовательной программой.

Разработчик(и):

Арвачева А.Э., преподаватель ОСПО филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Находке.

Рассмотрено и одобрено на заседании межпредметной цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «30» марта 2020 г.

Председатель МПЦК  Фадеева Н.П.

## Содержание

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Общие сведения                                   | 4  |
| 2 | Структура и содержание учебной дисциплины        | 6  |
| 3 | Условия реализации программы дисциплины          | 12 |
| 4 | Контроль результатов освоения учебной дисциплины | 13 |

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

### **1.1. Место учебной дисциплины в структуре ООП ПССЗ**

Учебная дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена 49.02.01 Физическая культура на базе основного общего образования.

### **1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

#### Базовая часть

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- применять математические методы для решения профессиональных задач;
- решать комбинаторные задачи, находить вероятность событий;
- анализировать результаты измерения величин с допустимой погрешностью, представлять их графически;
- выполнять приближенные вычисления;
- проводить элементарную статистическую обработку информации и результатов исследований.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- понятие множества, отношения между множествами, операции над ними;
- основные комбинаторные конфигурации;
- способы вычисления вероятности событий;
- способы обоснования истинности высказываний;
- понятие положительной скалярной величины, процесс ее измерения;
- стандартные единицы величин и соотношения между ними;
- правила приближенных вычислений и нахождения процентного соотношения;
- методы математической статистики.

Вариативная часть – не предусмотрено.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ООП ПССЗ по специальности 49.02.01 Физическая культура и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.4. Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты деятельности спортсменов на учебно-тренировочных занятиях и соревнованиях.

ПК 1.5. Анализировать учебно-тренировочные занятия, процесс и результаты руководства соревновательной деятельностью.

ПК 2.4. Осуществлять педагогический контроль в процессе проведения физкультурно-спортивных мероприятий и занятий.

ПК 3.3. Систематизировать педагогический опыт в области физической культуры и спорта на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

ПК 3.4. Оформлять методические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений.

ПК 3.5. Участвовать в исследовательской и проектной деятельности в области образования, физической культуры и спорта.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с коллегами и социальными партнерами.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность занимающихся физической культурой и спортом, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество учебно-тренировочного процесса и организации физкультурно-спортивных мероприятий и занятий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания и смены технологий.

### 1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы  | Объем часов |
|---|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>  | 84          |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>   | 56          |
| в том числе:  |             |
| практические занятия  | 22          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>  | 25          |
| в том числе:  |             |
| Углубленное изучение темы по дополнительным библиотечным и электронным источникам.<br>Подготовка сообщений, докладов, рефератов, презентаций. |             |
| <b>Консультации</b>   | 3           |
| Итоговая аттестация в форме экзамена  |             |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 МАТЕМАТИКА

### 2.1. Тематический план и содержание

| Наименование разделов и тем              | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------|------------------|
| 1  | 2  | 3           | 4                |
| <b>Тема 1</b><br>Основания математики.   | Содержание учебного материала  | 2           | 2-3              |
|  | 1. Множества: основные понятия, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна.  |             |                  |
|  | 2. Отношения. Функции. Бинарные отношения.   |             |                  |
|  | 3. Отношения эквивалентности. Отношение порядка.   |             |                  |
|  | Практические занятия<br>Решение задач на операции над множествами. Построение диаграммы Эйлера – Венна. Вычисление пределов и исследование функций на непрерывность. Решение задач на нахождение производной, ее геометрический и механический смысл. Исследование функций и построение графиков. Индивидуальная и групповая работа. Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном). | 2           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение задач на операции над множествами. Построение диаграммы Эйлера – Венна. Вычисление пределов и исследование функций на непрерывность. Подготовка сообщения на тему «Множества».   | 2           |                  |
| <b>Тема 2</b><br>Элементы комбинаторики. | Содержание учебного материала  | 2           | 2-3              |
|  | 1. Задачи комбинаторики.   |             |                  |
|  | 2. Правило сложения, Правило умножения.  |             |                  |
|  | 3. Схемы выбора без возвращения, с возвращением.   |             |                  |
|  | 4. Перестановки. Размещения. Сочетания.  |             |                  |
|  | Практические занятия<br>Решение задач по вычислению числа размещений, сочетаний и перестановок. Индивидуальная и групповая работа. Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном).   | 2           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся   | 2           |                  |

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
|  | Решение задач по вычислению числа размещений, сочетаний и перестановок с повторениями. Подготовка сообщения на тему «Элементы комбинаторики».   |             |                  |
| <b>Тема 3</b><br>Теория вероятностей (основные понятия и определения). | Содержание учебного материала   | 4           | 2-3              |
|  | 1. Предмет теории вероятностей (основные понятия). Алгебра событий.   |             |                  |
|  | 2. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.  |             |                  |
|  | 3. Несовместность и независимость событий. Теорема умножения. Теорема сложения.   |             |                  |
|  | 4. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.  |             |                  |
|  | Практические занятия<br>Решение задач на нахождение вероятности с использованием теорем о сумме и произведении вероятностей. Решение задач с использованием формул полной вероятности, Байеса. Решение комбинаторных задач. Вычисление вероятностей событий. Сумма и произведение событий.<br>Индивидуальная и групповая работа.<br>Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном). | 2           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение задач на нахождение вероятности с использованием теорем о сумме и произведении вероятностей. Решение задач с использованием формул полной вероятности, Байеса. Подготовка сообщений по теме «История возникновения и развития теории вероятностей». Решение задач и упражнений по образцу.  | 2           |                  |
| <b>Тема 4</b><br>Схема Бернулли.                                       | Содержание учебного материала   | 4           | 2-3              |
|  | 1. Последовательность независимых испытаний.  |             |                  |
|  | 2. Схема Бернулли. Формула Бернулли.  |             |                  |
|  | 3. Наивероятнейшее число наступления события.   |             |                  |
|  | 4. Производящая функция.  |             |                  |
|  | Практические занятия.<br>Решение задач с использованием формулы Бернулли.<br>Индивидуальная и групповая работа.<br>Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном).  | 2           |                  |

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
|  | Самостоятельная работа обучающихся.<br>Решение задач с использованием формулы Бернулли. Решение задач и упражнений по образцу. Сообщение на тему «Биография Бернулли».  | 2           |                  |
| <b>Тема 5</b><br>Случайная величина.                               | Содержание учебного материала   | 2           |                  |
|  | 1. Дискретные и непрерывные случайные величины.   |             | 2-3              |
|  | 2. Закон распределения случайных величин, способы задания.  |             |                  |
|  | 3. Некоторые характеристики д.с.в.: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины и их свойства.   |             |                  |
|  | Практические занятия<br>Нахождение математического ожидания, дисперсия и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины, заданной законом распределения. Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины.<br>Индивидуальная и групповая работа.<br>Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном). | 4           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Нахождение основных числовых характеристик случайной величины.<br>Самостоятельное изучение темы «Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины заданной законом распределения».  | 3           |                  |
| <b>Тема 6</b><br>Основные законы распределения случайной величины. | Содержание учебного материала   | 4           |                  |
|  | 1. Нормальный закон распределения и его применение. Распределение Бернулли.   |             | 2-3              |
|  | 2. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.  |             |                  |
|  | 3. Равномерное распределение. Числовые характеристики случайных величин.  |             |                  |
|  | Практические занятия.<br>Связь числовых характеристик и параметров типичных распределений. Разбор формул. Решение задач с применением формул.<br>Индивидуальная и групповая работа.   | 2           |                  |



| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------|------------------|
|  | Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном).  |             |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение типовых задач распределения случайной величины. Сообщение на тему «Пуассон – математик, механик, физик».   | 2           |                  |
| <b>Тема 7</b><br>Закон больших чисел.  | Содержание учебного материала  | 2           | 2-3              |
|  | 1. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и Бернулли.  |             |                  |
|  | 2. Формулировка центральной предельной теоремы. Понятие о законе больших чисел.  |             |                  |
|  | Практические занятия<br>Решение практических задач.<br>Индивидуальная и групповая работа.<br>Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном).   | 2           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение практических задач с применением вероятностных методов.<br>Сообщение на тему: «Чебышев и большие числа».   | 3           |                  |
| <b>Тема 8</b><br>Математическая статистика (основные понятия и определения). | Содержание учебного материала  | 4           | 2-3              |
|  | 1. Задачи математической статистики. Статистическое распределение выборки.   |             |                  |
|  | 2. Генеральная и выборочные совокупности.  |             |                  |
|  | 3. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора.   |             |                  |
|  | 4. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.  |             |                  |
|  | Практические занятия<br>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Решение практических задач с применением вероятностных методов.<br>Индивидуальная и групповая работа.<br>Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном). | 2           |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с  | 3           |                  |

| Наименование разделов и тем                                       | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|-------------|------------------|
|   | применением вероятностных методов.  |             |                  |
| <b>Тема 9</b><br>Статистические оценки параметров распределения.  | Содержание учебного материала   | 4           | 2-3              |
|   | 1. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.   |             |                  |
|   | 2. Генеральная и выборочные средние. Устойчивость выборочных средних.   |             |                  |
|   | 3. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал.  |             |                  |
|   | Практические занятия<br>Состоятельность, несмещенность, эффективность. Выборочные и точечные оценки. Решение практических задач.<br>Индивидуальная и групповая работа.<br>Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном). | 2           |                  |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение практических задач. Изучение темы «Формулы статистических оценок».  | 2           |                  |
| <b>Тема 10</b><br>Методы расчета сводных характеристик.           | Содержание учебного материала   | 2           | 2-3              |
|   | 1. Обычные, начальные и центральные моменты.  |             |                  |
|   | 2. Построение нормальной кривой по опытным данным.  |             |                  |
|   | Практические занятия.<br>Условные эмпирические моменты. Отыскание центральных моментов по условным.<br>Индивидуальная и групповая работа.<br>Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном).                              | 2           |                  |
|   | Самостоятельная работа обучающихся.<br>Упрощенные методы расчета сводных характеристик выборки.   | 2           |                  |
|   |   |             |                  |
| <b>Тема 11</b><br>Статистическая проверка статистических гипотез. | Содержание учебного материала   | 2           | 2-3              |
|   | 1. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.  |             |                  |
|   | 2. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Критические точки.   |             |                  |
|   | 3. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.   |             |                  |
|   | 4. Критерий согласия Пирсона.   |             |                  |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень освоения |
|-----------------------------|--|-------------|------------------|
|                             | Практические занятия<br>Методика проверки. Этапы проверки статистических гипотез. Виды критической области. Уровень значимости. Статистическая мощность. Индивидуальная и групповая работа.<br>Участие в устном опросе (индивидуальном, фронтальном, комбинированном). | 2           |                  |
|                             | Самостоятельная работа обучающихся<br>Подготовка сообщения на тему «Типы статистических критериев».  | 2           |                  |
|                             | Консультации   | 3           |                  |
|                             | <b>Всего:</b>  | <b>84</b>   |                  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Основное оборудование: количество посадочных мест – 20 шт., шкаф книжный – 1 шт., доска меловая – 1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., стул для преподавателя – 1 шт., металлические подставки – 2 шт., выставочный стол – 1 шт., гипсовые фигуры; плакаты: Формулы приведения, Таблица первообразных, Логарифм числа, Тригонометрические уравнения, Значения тангенса и котангенса, Тригонометрические уравнения, Значения синуса и косинуса, Арифметический корень  $n$ -ой степени и его свойства, Правила дифференцирования, плакаты по статистике: Формы, способы и виды статистических наблюдений, Основные виды статистических группировок; раздаточные таблицы по статистике, учебно-методические пособия, презентационные материалы, демонстрационные пособия, статистические сборники

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)**

Основные источники:

1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с. <https://urait.ru/bcode/433901>

2. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 400 с. <https://urait.ru/bcode/449047>

Дополнительные источники:

1. Башмаков, М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2019. — 394 с. <https://book.ru/book/929528>

2. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. <https://urait.ru/bcode/433902>

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://www.eLIBRARY.RU>

2. Ресурс Цифровые учебные материалы <http://abc.vvsu.ru/>

3. ЭБС «Руконт»: <http://www.rucont.ru/>

4. ЭБС «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, упражнений, задач.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)   | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения  |
|---|---|
| <b>Умения:</b>  |   |
| - применять математические методы для решения профессиональных задач;                               | практические занятия,<br>индивидуальные задания,<br>внеаудиторная самостоятельная работа  |
| - решать комбинаторные задачи, находить вероятность событий;  |   |
| - анализировать результаты измерения величин с допустимой погрешностью, представлять их графически; |   |
| - выполнять приближенные вычисления;  |   |
| - проводить элементарную статистическую обработку информации и результатов исследований.            |   |
| <b>Знания:</b>  |   |
| - понятие множества, отношения между множествами, операции над ними;                                | Оценка выполнения устных и письменных групповых и индивидуальных заданий (доклад, реферат, презентация, эссе)<br>Нетрадиционные формы контроля:<br>- кроссворд;<br>- головоломка;<br>- ребус;<br>- шарада;<br>- викторина;<br>Методы контроля:<br>- метод тестирования;<br>- проектный метод;<br>- «мозговой штурм»;<br>- «снежный ком»;<br>- «аквариум». |
| - основные комбинаторные конфигурации;  |   |
| - способы вычисления вероятности событий;   |   |
| - способы обоснования истинности высказываний;  |   |
| - понятие положительной скалярной величины, процесс ее измерения;                                   |   |
| - стандартные единицы величин и соотношения между ними;   |   |
| - правила приближенных вычислений и нахождения процентного соотношения;                             |   |
| - методы математической статистики.   |   |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

*ЕН.01 Математика*

программы подготовки специалистов среднего звена  
*49.02.01 Физическая культура*

Форма обучения: очная

Находка 2020

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине *ЕН.01 «Математика»* разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» июля 2014 г. № 804, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): Арвачева А.Э., преподаватель ОСПО филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Находке.

Рассмотрена на заседании МПЦК от 30 марта 2020 г., протокол № 9

Председатель МПЦК  \_\_\_\_\_ Фадеева Н.П.

## 1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена (комплексного).

КОС разработаны на основании положений:

основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки специальности СПО 49.02.01 Физическая культура

программы учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) |  | Основные показатели оценки результатов  |
|--|--|---|
| У1   | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Выполнение действий над матрицами</li><li>- Вычисление определителей</li><li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li><li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li><li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li><li>- Выполнение действий над векторами</li><li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li><li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li></ul> |
| У2   | решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; | <ul style="list-style-type: none"><li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li><li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li><li>- Нахождение производной функции</li><li>- Нахождение производных высших порядков</li><li>- Исследование функции и построение графика</li><li>- Нахождение неопределенных интегралов</li><li>- Вычисление определенных интегралов</li><li>- Нахождение частных производных</li></ul>   |
| У3   | применять методы дифференциального и интегрального исчисления;                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка</li></ul>  |
| У4   | решать дифференциальные уравнения;   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Производная функции одной переменной</li><li>■ Неопределенный интеграл</li><li>■ производная от функции, заданной неявно.</li><li>■ дифференциальные уравнения первого порядка</li><li>■ уравнения с разделяющимися переменными</li><li>■ однородные уравнения</li><li>■ линейные неоднородные уравнения</li><li>■ уравнения, сводящиеся к однородным</li><li>■ уравнения в полных дифференциалах</li><li>■ уравнения Бернулли</li></ul>  |



|           |   |   |
|-----------|---|---|
| <b>У5</b> | пользоваться понятиями теории комплексных чисел;                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• понятие комплексного числа;</li> <li>• алгебраическая форма комплексного числа</li> <li>• сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел;</li> <li>• тригонометрическая и показательная форма комплексного числа;</li> <li>• возведение комплексных чисел в степень</li> <li>• формула Муавра;</li> <li>• извлечение корней из комплексных чисел,</li> <li>• квадратное уравнение с комплексными корнями.</li> </ul>   |
| <b>31</b> | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>• Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>• Классификация точек разрыва</li> <li>• Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>• Перечисление табличных интегралов</li> </ul> |
| <b>32</b> | основы дифференциального и интегрального исчисления;                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>• Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>• Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>   |
| <b>33</b> | основы теории комплексных чисел   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• понятие комплексного числа;</li> <li>• алгебраическая форма комплексного числа</li> <li>• сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел;</li> <li>• тригонометрическая и показательная форма комплексного числа;</li> <li>• возведение комплексных чисел в степень</li> <li>• формула Муавра;</li> <li>• извлечение корней из комплексных чисел,</li> <li>• квадратное уравнение с комплексными корнями.</li> </ul>   |

### 3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

| Наименование элемента умений или знаний |  | Виды аттестации                      |   |
|---|--|--------------------------------------|---|
|   |  | Текущий контроль                     | Промежуточная аттестация                            |
| <b>У1</b>                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;            | Оценка выполнения расчетного задания | Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест) |
| <b>У2</b>                               | решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; | Оценка выполнения расчетного задания | Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест) |
| <b>У3</b>                               | применять методы дифференциального и интегрального исчисления;                   | Оценка выполнения расчетного задания | Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест) |

|           |   |   |   |
|-----------|---|---|---|
| <b>У4</b> | решать дифференциальные уравнения;  | Оценка выполнения расчетного задания, устного опроса    | Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный <u>тест</u> ) |
| <b>У5</b> | пользоваться понятиями теории комплексных чисел;                            | Оценка по результатам устного опроса, расчетное задание | Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный <u>тест</u> ) |
| <b>31</b> | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | Оценка выполнения расчетного задания, устного опроса    | Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)         |
| <b>32</b> | основы дифференциального и интегрального исчисления;                        | Оценка выполнения расчетного задания, устного опроса    | Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)         |
| <b>33</b> | основы теории комплексных чисел   | Оценка выполнения расчетного задания, устного опроса    | Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)         |

## 5. Структура контрольного задания

### 5.1 Задания текущего контроля

#### 5.1.1 Практические задания

### Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.

Тема 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.

**Практическая работа №1** Решение упражнений на выполнение операций над матрицами и нахождение обратной матрицы.

**Дидактические единицы:** Матрицы и их виды. Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители, их свойства.

#### Перечень объектов контроля . и оценки

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|----------------------------------|---|---|--------|
| <b>V- Умения</b>                 |   |   |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Выполнение действий над матрицами</li><li>• Вычисление определителей</li><li>• Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li><li>• Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li><li>• Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li></ul>  | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |   |        |
| З1                               | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"><li>• Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li><li>• Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li><li>• Классификация точек разрыва</li><li>• Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li><li>• Перечисление табличных интегралов</li></ul> | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### **Текст задания:**

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Что называется матрицей.
2. Какие две матрицы называются равными.
3. Какая матрица называется квадратной, диагональной, единичной.
4. Как выполнить операции сложения матриц и умножение матрицы на число.
5. Для каких матриц вводится операция умножения и правило ее выполнения.
6. Какие преобразования над матрицами являются элементарными.
7. Какую матрицу называют канонической.

**Задача № 1.** Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -4 & 5 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & -5 & 6 \end{pmatrix}$ ;  $C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 1 & -3 & 2 \\ 18 & 6 & -7 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу

$$D = 3A + 4B - 2C.$$

**Задача № 2.** Найти произведение АВ двух квадратных матриц:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ -6 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 8 & 1 \end{pmatrix}$ . (3-43)

**Задача № 3.** Найти произведение АВ и ВА матриц:  $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -7 \\ -1 & 6 & -3 \\ 1 & 2 & -4 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 4 & -2 & -6 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

**Задача № 4** (устно). Даны матрицы  $A, B, C$ . Существуют ли произведения (в скобках даны правильные ответы): АВ (да), ВА (нет), АС (да), СА (нет), АВС (нет), АСВ (да), СВА (нет). **Задача № 5.** Найти произведение АВ и ВА двух матриц вида:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

**Задача № 6.** Найти произведение АВ матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 83 & -23 & -56 & 46 \\ -15 & 97 & 78 & -112 \\ 38 & -4 & 69 & 85 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 7 \\ 0 & 1 & 4 & 7 \end{pmatrix}$$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №1** Выполнение заданий на проведение операций над матрицами.

**Перечень объектов контроля . и оценки**

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|----------------------------------|---|--|--------|
| <b>Умения</b>                    |   |  |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение действий над матрицами</li> <li>Вычисление определителей</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul> | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |  |        |

|    |   |   |     |
|----|---|---|-----|
| 31 | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>Классификация точек разрыва</li> <li>Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5 |
|----|---|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 7 & -1 & 2 \\ 3 & 11 & -9 \\ 12 & 0 & -3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 17 & -3 \\ 93 & 4 \\ 12 & 17 \end{pmatrix}$ ;  $C = \begin{pmatrix} 1 & 12 \\ 6 & 14 \\ -17 & 6 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $D = 2A - 4B + 3C$ .

2. Найти произведения  $AB$  и  $BA$  квадратных матриц:  $A = \begin{pmatrix} -3 & 7 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

3. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 4 \\ -3 & -5 & -4 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ .

4. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 7 & 13 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 1 & 13 \end{pmatrix}$

5. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 4 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}$

6. Найти произведение матриц:

7. Найти произведение матриц:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & -3 \\ -7 & -2 & 4 & 2 \\ -1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & -3 & 3 \end{pmatrix}$

10. Доказать, что если  $A$  - диагональная матрица и все элементы ее главной диагонали различны между собой, то любая матрица, перестановочная с  $A$ , тоже диагональная.

**Время на выполнение: 80 минут**

9.

**Практическая работа №2** Вычисление определителей 2-го, 3-го и n-го порядков. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Нахождение обратной матрицы.

**Дидактические единицы:** Вычисление определителей 2-го, 3-го и n-го порядков. Минор, алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Обратная матрица.

**Перечень объектов контроля . и оценки**

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|----------------------------------|---|---|--------|
| <b>Умения</b>                    |   |   |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение действий над матрицами</li> <li>Вычисление определителей</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul>  | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |   |        |
| З1                               | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>Классификация точек разрыва</li> <li>Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Что называется определителем n-го порядка? Правила вычисления при  $n=1,2,3$ .
2. Свойства определителей.
3. Какая матрица называется невырожденной?
4. Какая матрица называется единичной?
5. Какая матрица называется обратной по отношению к данной?
6. Что является необходимым и достаточным условием для существования обратной матрицы?
7. Сформулировать правило нахождения обратной матрицы.
8. Ранг матрицы. Правила нахождения.

1. Вычислить определитель :  $A = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \end{vmatrix}$

а) по правилу треугольника;

б) с помощью разложения по первой строке;

в) преобразованием, используя свойства определителей.

2. Найти минор и алгебраическое дополнение элемента  $a_{13}$  определителя

$A = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -5 & 4 \\ -17 & 0 & & \end{vmatrix}$  и вычислить его разложением по элементам строки или столбца. Вычислить определитель 4-го порядка разложением по

$\begin{vmatrix} -1 & 0 \end{vmatrix}$

3. Решить уравнение  $A = \begin{vmatrix} 3-x & 1 \\ 2x+1 & -1 \end{vmatrix} = 0$ .

элементам строки или столбца:

$\begin{vmatrix} -9 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ -3 & 4 & 1 & 2 \\ 7 & 0 & 3 & -6 \end{vmatrix}$

5. Найти обратную матрицу для следующих матриц:

1)  $A = \begin{vmatrix} -1 & 21 \\ 0 & 2 & -1 \\ K^{101} & 7 \end{vmatrix}$ ; 2)  $A = \begin{vmatrix} f1 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \\ K^6 & -2 & 1 \end{vmatrix}$ ; 3)  $A = \begin{vmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 1 & -2 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1^0 & -10 & -2 & -5 \end{vmatrix}$

6. Решить матричные уравнения:

1)  $\begin{vmatrix} f1 & 14 \\ 1 & 3 & 1 \end{vmatrix} \cdot X = \begin{vmatrix} f1 & -14 \\ 1 & 2 & -3 \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} f-3 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \\ K^{-4} & 3 & 0 \end{vmatrix} \cdot X = \begin{vmatrix} f-2 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 3 \\ <^1 & -14 & \end{vmatrix}$ ; 3)  $X = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$

4)  $X = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 3 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} f2 & -31 \\ 3 & 0 \\ K2 & 4 & 7 \end{vmatrix}$ ; 5)  $X \cdot \begin{vmatrix} f3 & -2 & 4 \\ 7 & 2 & 3 \\ K^{10} & -1 & 8 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ ; 6)  $X = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$

$X \cdot \begin{vmatrix} 3 & -1 & 1 \\ K^{-1} & -3 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} f^2 & 1 & 4 \\ K^{-1} & 2 & 3 \end{vmatrix}$ ; 7)  $\begin{vmatrix} f3 & -21 \\ K2 & -1 \end{vmatrix} \cdot X = \begin{vmatrix} f2 & 3 \\ K3 & 5 \end{vmatrix}$ ; 8)  $21$

$\begin{vmatrix} f1 & 1 & -21 \\ -1 & -1 & 3 \\ K^1 & 2 & -4 \end{vmatrix} \cdot X = \begin{vmatrix} f^{-1} & -2 & 21 \\ K0 & -3 & 27 \end{vmatrix}$ ;  $\begin{vmatrix} f-1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & -3 \\ K^{-1} & 0 & 3 \end{vmatrix} = A$

6. Доказать, что если  $A$  - квадратная матрица и  $(A+E)^2=O$ , то матрица  $A$  имеет обратную. Найти обратную для  $A$  матрицу.

7. Найти все матрицы второго порядка, для которых  $A^{-1} = A$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Тема 1.2.** Системы линейных уравнений.

**Практическая работа №3** Решение СЛАУ методом Крамера.

**Дидактические единицы:** СЛАУ, их виды и решение. Теорема Крамера. Решение СЛАУ по правилу Крамера и методом Гаусса.

**Текст задания:**

**Задача №1.** Решить систему:

$$\begin{cases} 3x + 2x_2 = 7, \\ X = 4. \end{cases}$$

**Задача №2.** Решить систему:

$$\begin{cases} 2x = 5. \\ 3X_j \quad 6x = 8. \end{cases}$$

**Задача №3.** Решить систему:

$$\begin{cases} 2X = 5; \\ 3x \quad 6x = 15. \\ X + 2x_2 \quad 3x_3 = 0, \end{cases}$$

**Задача №4.** Решить систему

$$\begin{cases} 12X \quad X + 4x = 5, \\ 3x + X \quad X = 2. \end{cases}$$

**Перечень объектов контроля . и оценки**

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|----------------------------------|---|---|--------|
| <b>V- Умения</b>                 |   |   |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение действий над матрицами</li> <li>Вычисление определителей</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul>  | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |   |        |
| З1                               | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>Классификация точек разрыва</li> <li>Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

**Время на выполнение: 80 минут**



За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Внеаудиторная самостоятельная работа №2 Решение СЛАУ по правилу Крамера.**

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля . и оценки**

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|----------------------------------|---|---|--------|
| <b>V- а Умения</b>               |   |   |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение действий над матрицами</li> <li>• Вычисление определителей</li> <li>• Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>• Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>• Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul>  | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |   |        |
| З1                               | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>• Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>• Классификация точек разрыва</li> <li>• Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>• Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Решить системы уравнений методом Крамера.

$$\begin{array}{ll}
 1. \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4, \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = -1, \end{cases} & 2. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2, \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1, \end{cases} \\
 3. \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = -1, \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \end{cases} & 4. \begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1, \end{cases} \\
 5. \begin{cases} X - 2x_1 + 3x_2 - X = 9, \\ 4x_1 + 3x_2 - X + 2X = 5, \end{cases} & 6. \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 19, \\ X + x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 10, \\ 4x_1 + 6x_2 + X - 2x_3 = -12. \end{cases}
 \end{array}$$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №4** Решение СЛАУ методом Гаусса и с помощью обратной матрицы

Дидактические единицы: СЛАУ, их виды и решение. Решение СЛАУ методом Гаусса и с помощью обратной матрицы

**Перечень объектов контроля . и оценки**

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|----------------------------------|---|---|--------|
| <b>V- Умения</b>                 |   |   |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение действий над матрицами</li> <li>Вычисление определителей</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul>  | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |   |        |
| З1                               | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>Классификация точек разрыва</li> <li>Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Решить системы уравнений методом обратной матрицы.

2.  $\begin{cases} x - X + 2X = -5, \\ 2x + 3x = -2. \end{cases}$

$5x + 2x + 5x = 4, \quad 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2,$

3.  $\begin{cases} 3x + 5x - 3x = -1, \\ -2x - 4x + 3x = 1. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} 5x - 2x + 2x = 1, \\ 2x + 2x + 3x = 1. \end{cases}$

$x - 2x + 3x - x = 9, \quad 2x + 5x + 4x + 3x = -19,$

$4x + 3x - x + 2x = 5, \quad x - x + 2x + x = 6,$

$2x - 5x + 3x + x = 16, \quad x + x + 2x - 3x = 10,$

$4x + 6x + 2x - x = 5. \quad 4x + 6x + x - 2x = -12.$

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Понятие системы линейных алгебраических уравнений.
2. Понятие решения системы линейных алгебраических уравнений.
3. Определение совместной и несовместной системы.
4. Достаточное условие совместной системы.
5. Определение однородной и неоднородной системы.
6. Определение ранга матрицы.
7. Алгоритм решения неоднородной системы линейных уравнений методом Гаусса.
8. Алгоритм решения однородной системы линейных уравнений.

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №3 Решение СЛАУ методом Гаусса.**

**Перечень объектов контроля . и оценки**

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|----------------------------------|---|---|--------|
| <b>V- а Умения</b>               |   |   |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение действий над матрицами</li> <li>• Вычисление определителей</li> <li>• Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>• Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>• Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul>  | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |   |        |
| З1                               | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>• Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>• Классификация точек разрыва</li> <li>• Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>• Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Решить системы линейных уравнений:

$$\begin{array}{lll}
 X + 2X_2 - 3X_3 - 4X_4 = 4, & X + 2X_2 - 2X_3 + X = 3, & 2X_1 - X_2 + 4X_3 + X_4 = 9, \\
 2X + 3X_2 - 4X - 5X_4 = 4, & 2X + 3X_2 - 3X_3 + 5X_4 = 3, & X_1 - 2X_2 - 3X_3 - X_4 = -1, \\
 1. \quad X + X_2 - 2X - 2X = 2, & 2. \quad \begin{matrix} X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ - & + & - & + \end{matrix} = -2, & 3. \quad 2X + X + 4X - X = 11, \\
 4X + 3X_2 - 4X - 6X = 3. & 2X - X + X - 3X = 4. & 3X - 2X + X - X = 9.
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
& 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 - x_4 - x_5 = 3, & 2x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\
& 4x_1 - x_2 - 9x_3 - 7x_4 - 6x_5 = 6, & 3x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 0, \\
& -x_1 - 3x_2 + 10x_3 - 4x_4 + 6x_5 = -3, & -3x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 0, \\
& 3x_1 - 6x_2 - x_3 - 4x_4 - 4x_5 = 4, & 2x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 + 2x_5 = 0.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 + 21x_5 = 0, \\
& x_1 + x_2 - 4x_3 - 3x_5 = 0, \\
& x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 0, \\
& 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 - 12x_5 = 0.
\end{aligned}$$

**Время на выполнение: 80 минут**

### Тема 1.3. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами.

**Практическая работа №5** Решение геометрических задач векторным методом.

**Дидактические единицы:** Прямоугольные координаты в пространстве. Векторы и простейшие действия над ними. Модуль вектора.

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|----------------------------------|---|---|--------|
| <b>Умения</b>                    |   |   |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение действий над матрицами</li> <li>Вычисление определителей</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul>  | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |   |        |
| З1                               | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>Классификация точек разрыва</li> <li>Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### **Текст задания:**

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Дать определение скалярного произведения векторов.
2. Перечислить свойства скалярного произведения векторов.
3. Скалярное произведение векторов в координатной форме.

4. Приложения скалярного произведения для нахождения.
5. Какое произведение векторов называется векторным?
6. Перечислить свойства векторного произведения.
7. Какие приложения имеет векторное произведение в геометрии и механике?
8. Записать условие коллинеарности (параллельности) векторов.
9. Какое произведение векторов называется смешанным?
10. Перечислить свойства смешанного произведения. Его геометрический смысл.
11. Как выражается смешанное произведение через координаты?

**Задача 1.** Определить скалярное произведение векторов  $a = 3i + 4j + 7k$  и  $b = 2i - 3j + 2k$

**Задача 2.** Даны вершины треугольника A(2; 3; -1), B(4; 1; -2), C(1; 0; 2). Найти:

1. Внутренний угол при вершине C.
2. Проекцию вектора CB на вектор CA.
3. Орт вектора CB.

**Задача 3.** Проверить, могут ли векторы:  $a = 8i + 6j - 6k$

$$b = 6i + 2j + 9k$$

- 1) быть ребрами куба
- 2) найти третье ребро.

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №4** Решение задач на нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Решение геометрических задач векторным методом

**Дидактические единицы:** Прямоугольные координаты в пространстве. Векторы и простейшие действия над ними. Модуль вектора.

**Перечень объектов контроля . и оценки**

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|----------------------------------|---|--|--------|
| <b>V- а Умения</b>               |   |  |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение действий над матрицами</li> <li>Вычисление определителей</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul> | 0,5    |

**Знания**

|    |   |   |     |
|----|---|---|-----|
| 31 | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>Классификация точек разрыва</li> <li>Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5 |
|----|---|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача 1.** Векторы  $a$  и  $b$  образуют угол  $\gamma$ ;  $|a| = 2$ ,  $|b| = 6$ . Найти  $|a \times b|$ .

**Задача 2.** Даны точки  $A(3; 1; -1)$ ,  $B(2; 4; 3)$ ,  $C(4; 5; 3)$ . Найти координаты  $AB \times BC$ .

**Задача 3.** Найти  $S_{ABC}$ , если  $A(3; 0; -3)$ ,  $B(5; 2; 6)$ ,  $C(1; 2; 0)$ .

**Задача 4.** Даны векторы  $a = 2i - j - 3k$ ,  $b = 4i + 7j + 5k$ ,  $c = 6i + 8j + 4k$ . Вычислить  $(a, b, c)$ .

**Задача 5.** Проверить компланарны ли векторы:

а)  $a = (2; 3; -1)$ ,  $b = (1; -1; 3)$ ,  $c = (1; 9; -11)$

б)  $a = (3; -2; -4)$ ,  $b = (2; 1; 2)$ ,  $c = (3; -1; -2)$

**Задача 6.** Вычислить объем треугольной пирамиды, вершины которой  $A(3; 2; 4)$ ,  $B(1; -2; 1)$ ,  $C(7; 9; 4)$ ,  $D(5; 4; 3)$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №6 Прямоугольные координаты в пространстве.**

**Дидактические единицы:** Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов контроля и |   | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|----------------------------------|---|--|--------|
| <b>У- умения</b>                 |   |  |        |
| У1                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение действий над матрицами</li> <li>Вычисление определителей</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul> | 0,5    |
| <b>Знания</b>                    |   |  |        |

|    |   |   |     |
|----|---|---|-----|
| 31 | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>Классификация точек разрыва</li> <li>Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5 |
|----|---|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

- Определить угол между векторами  $a = i + 2j + 3k$  и  $b = 6i + 4j - 2k$ .
- Найти длины сторон и углы треугольника с вершинами A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1).
- Показать, что четырехугольник с вершинами A(-5; 3; 4), B(-1; -7; 5), C(6; -5; -3), D(2; 5; -4) - квадрат.
- В треугольнике ABC с вершинами A(1; 1;-1), B(2; 3; 1), C(3; 2; 1) найти:
  - длины сторон,
  - внутренние углы,
  - острый угол между медианой BD и стороной AC.
- Определить при каком значении m векторы  $a = mi - 3j + 2k$  и  $b = i + 2j - mk$  взаимно перпендикулярны.
- Даны векторы  $a = (3;-6;-1)$ ,  $b = (1;4;5)$ ,  $c = (A^{4;12})$ . Найти проекцию вектора  $(a + b)$  на вектор  $c$ .
- Даны вершины треугольника A(1;2;1), B(3;-1;7), C(7;4;-2). Показать, что этот треугольник равнобедренный.
- Даны векторы  $a = i + 2j - 3k$ ,  $b = -2i + j + k$ . Найти
  - $c = (a - b) \times 2b$
  - $c$
- Дано: A(2;3;-5), B(-1;4;-6), C(5;-3;1). Вычислить длину высоты, опущенной из B на AC.
- Даны векторы  $a = i - 5j + 3k$ ,  $b = -i + j + 2k$ ,  $c = 2i - j + k$ . Вычислить смешанное произведение данных векторов.
- Вычислить объем треугольной пирамиды, вершины которой A(1;2; 3), B(0;-1; 1), C(2;5;2), D(3;0;-2).

**Время на выполнение: 80 минут**

**Расчетно-графическая , работа № 1 Решение геометрических задач векторным методом**

**Перечень объектов контроля . и оценки**

| Наименование объектов контроля и | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Умения                           |                                       |        |



|               |   |   |     |
|---------------|---|---|-----|
| У1            | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение действий над матрицами</li> <li>• Вычисление определителей</li> <li>• Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>• Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>• Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul>  | 0,5 |
| <b>Знания</b> |   |   |     |
| З1            | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</li> <li>• Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>• Классификация точек разрыва</li> <li>• Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>• Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

- Докажите, что равенство векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$  имеет место тогда и только тогда, когда вектор  $\overrightarrow{AC}$  равен вектору  $\overrightarrow{BD}$ . Как расположены точки  $B$  и  $D$ , если точки  $A$  и  $C$  совпадают?
- Как расположены точки  $A, B, C$ , если вектор  $\overrightarrow{AC}$  равен вектору  $-\overrightarrow{AB}$ ?
- Точка  $B$  симметрична точке  $A$  относительно точки  $O$ . Точки  $C$  и  $D$  получены в результате откладывания вектора  $\overrightarrow{p}$  от точек  $O$  и  $B$ . Докажите, что вектор  $\overrightarrow{AC}$  равен вектору  $\overrightarrow{OD}$ .
- Дано: вектор  $\overrightarrow{A_1B_1}$  равен вектору  $\overrightarrow{AB}$ , вектор  $\overrightarrow{A_1C_1}$  равен вектору  $\overrightarrow{AC}$ . Докажите, что вектора  $\overrightarrow{A_1A}, \overrightarrow{B_1B}, \overrightarrow{C_1C}$  равны.
- Дан правильный 6-тиугольник  $ABCDEF$ , точка  $O$  - его центр. Среди векторов  $\overrightarrow{CF}, \overrightarrow{BA}, \overrightarrow{DA}, \overrightarrow{OD}, \overrightarrow{FE}, \overrightarrow{DE}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{FO}, \overrightarrow{CF}, \overrightarrow{AF}, \overrightarrow{OA}, \overrightarrow{ED}, \overrightarrow{OC}, \overrightarrow{CD}$  укажите векторы:
  - Равные вектору  $\overrightarrow{AB}$
  - Противоположные вектору  $\overrightarrow{EF}$
  - Сонаправленные с вектором  $\overrightarrow{EF}$
  - Противоположно направленные с вектором  $\overrightarrow{AB}$ .
- Докажите что:  $-(-\vec{a})=\vec{a}$  и  $-(\vec{b}-\vec{a})=\vec{a}-\vec{b}$
- Упростите выражения:
  - $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{DE}+\overrightarrow{BC}$
  - $\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{CB}-\overrightarrow{DC}+\overrightarrow{DE}$
  - $(\overrightarrow{OL}-\overrightarrow{OK})+(\overrightarrow{OM}-\overrightarrow{OL})+(\overrightarrow{ON}-\overrightarrow{OM})$
- Докажите, что сумма векторов, общим началом которых является центр правильного  $n$ - угольника, а концами - его вершины, равна нуль-вектору.
- Как расположены точки  $A, B$  и  $C$ , если: вектор  $\overrightarrow{AC}$  равен вектору  $2\overrightarrow{AB}$ , вектор  $2\overrightarrow{AC}$  равен вектору  $\overrightarrow{AB}$ ?
- Даны вектора  $\vec{p}=\vec{m}+\vec{n}, \vec{q}=\vec{m}-\vec{n}$ . Выразите через векторы  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  векторы:
  - $\frac{1}{2}\vec{p}+\frac{1}{2}\vec{q}$
  - $\frac{1}{2}\vec{p}-\frac{1}{2}\vec{q}$
  - $\frac{1}{4}\vec{p}+\frac{1}{3}\vec{q}$
- Дан тетраэдр  $ABCD$ , вектор  $\overrightarrow{AB}$  равен  $\vec{a}$ ,  $\overrightarrow{AC}=\vec{b}$  и  $\overrightarrow{AD}=\vec{c}$ . Выразите через векторы  $\vec{a}, \vec{b}$  и  $\vec{c}$  векторы:
  - $\frac{1}{2}\overrightarrow{AC}+\frac{1}{2}\overrightarrow{CD}+\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$

- b) AB-2/3CB  
c)  $1/2CD+1/4BC-1/2BD$

**Время на выполнение: 80 минут**

## Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

**Практическая работа №7** Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости

**Дидактические единицы:** Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве.

### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> </ul>  | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### **Текст задания:**

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Общее уравнение прямой на плоскости.
2. Нормальное уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов нормального уравнения прямой.
3. Уравнение прямой в отрезках. Геометрический смысл коэффициентов уравнения прямой в отрезках.
4. Направляющий вектор прямой.
5. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору.
6. Параметрическое уравнение прямой.
7. Каноническое уравнение прямой.
8. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Геометрический смысл коэффициентов.
9. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

**Задача 1.** Указать особенности расположения прямых. Построить прямые:

$$1) 2x - y - 4 = 0;$$

$$2) 3x + y = 0;$$

**Задача 2.** Определить при каком значении  $(X)$  прямая:

$$(\wedge - \langle x) x + (2 + \langle x) y - 3a + 1 = 0$$

1) параллельна оси OX

2) проходит через начало координат

**Задача 3.** Уравнение прямой  $4x - 3y + 12 = 0$  представить в различных видах.

**Задача 4.** Написать уравнение прямой, проходящей через точки

$$1) T(0;2), B(-3;7)$$

$$2) A(2;1), B(4;1)$$

**Задача 5.** Написать уравнение прямой, проходящей через начало координат перпендикулярно вектору  $\vec{P} = (2; -3)$ .

**Задача 7.** Написать уравнение прямой, проходящей через точку  $(3;2)$  и перпендикулярно прямой, соединяющей точки  $(5;3)$  и  $(2;-1)$ .

**Задача 8.** Найти угол между прямыми:

$$1) y = 2x - 3 \text{ и } y = -\frac{1}{2}x + 5;$$

$$2) 2x - 3y + 10 = 0 \text{ и } 5x - y + 4 = 0;$$

$$3) y = -\frac{3}{2}x - 2 \text{ и } 8x + 6y + 5 = 0;$$

$$4) y = 5x + 1 \text{ и } y = 5x - 2.$$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №5** Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5    |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 31 | - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов | 0,5 |
|----|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1. Построить прямые: а)  $3x - y + 6 = 0$ ; б)  $5x + 7y = 0$ ; в)  $2x - 6 = 0$ ; г)  $3y + 12 = 0$ .
2. Дано общее уравнение прямой  $12x - 5y - 65 = 0$ . Написать: а) уравнение с угловым коэффициентом; б) уравнение в отрезках на осях.
3. Какой угол образует с положительным направлением оси абсцисс прямая  $5x + 5y - 14 = 0$ .
4. Прибыль от продажи 50 шт. некоторого товара составляет 250 руб., 100 шт. - 1000 руб. Определить прибыль от продажи 500 шт. товара при условии, что функция прибыли линейна.
5. Даны точки  $A(0;0)$  и  $B(-3;0)$ . На отрезке  $AB$  построен параллелограмм, диагонали которого пересекаются в точке  $O(0;2)$ . Написать уравнения сторон диагоналей параллелограмма.
6. Составить уравнения прямых, проходящих через точку  $M(4;-5)$  и параллельных осям координат.
7. Написать острый угол между прямыми: а)  $2x - 3y + 1 = 0$ ; б)  $5x - y + 7 = 0$ ; в)  $2x + y = 0$ ; г)  $2x + 3y = 0$ .
8. Прибыль от продажи некоторого товара в двух магазинах выражается функциями  $y = -2 + 3x$  и  $y = -3 + 16x/5$ , где  $x$  - количество товаров в сотнях штук, а  $y$  - прибыль в тысячах рублей. Определить, начиная с какого количества товара более выгодной становится продажа во втором магазине.
9. Показать, что прямые  $15x + 36y - 105 = 0$  и  $5x + 12y + 30 = 0$  параллельны, и найти расстояние между ними.
10. Найти длину высоты  $AD$  в треугольнике с вершинами  $A(5;2)$ ,  $B(2;3)$  и  $C(0;-3)$ .

**Самостоятельная работа:**

**Вариант 1:**  $-x + 2y - z = 0$  и  $y + 3z - 1 = 0$ ;  
 $2x - y + z - 1 = 0$  и  $4x + 2y - 2z - 1 = 0$ .

**Вариант 2:**  $x - y + 1 = 0$  и  $y + 3z - 1 = 0$ ;  
 $2x - y + z - 1 = 0$  и  $4x + 2y - 2z - 1 = 0$ .

Указание: найти нормальные векторы и исследовать их на компланарность. Если они не компланарны, найти угол между ними, если да - выбрать на одной из плоскостей точку и найти расстояние от точки до плоскости.

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №8** Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости

**Дидактические единицы:** Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У1</b> | - Выполнение действий над матрицами<br>- Вычисление определителей<br>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы<br>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера<br>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса<br>- Выполнение действий над векторами<br>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов<br>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат | 0,5 |
| <b>З1</b> | - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов  | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

- Найдите отрезки, отсекаемые плоскостью  $3x - 5y + 6z - 24 = 0$  на осях координат.
- Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(3,5,1)$  и отсекающей положительные и равные отрезки на осях координат.
- Через середину отрезка  $AB$  проведите плоскость, отсекающую на оси  $Ox$  отрезок  $a = 5$  и на оси  $Oy$  отрезок  $b = 2$ , если  $A(7,5,1)$  и  $B(3,2,4)$ .
- Три грани тетраэдра, расположенного в первом октанте, совпадают с координатными плоскостями. Составьте уравнение четвертой грани, если длина ограничивающих её ребер  $|AB| = \sqrt{13}$ ,  $|BC| = \sqrt{34}$  и  $|CA| = \sqrt{29}$ .
- Вычислите один из двугранных углов, образованных плоскостями:
  - $2x + 3y - 4z + 5 = 0$  и  $x - 2y + 2z - 1 = 0$ ;
  - $5x - 4y + 3z + 6 = 0$  и  $2x + 4y + 2z - 9 = 0$ ;
  - $7x + 3y - 9z - 11 = 0$  и  $3x + 4y + 2z - 3 = 0$ .
- Приведите к нормальному виду уравнение плоскости:
  - $3x + 4y - 5z + 40 = 0$ ;
  - $2x - y + 2z - 15 = 0$ ;
  - $x + y - 4z + 3 = 0$ ;
  - $7x + z - 10 = 0$ ;
  - $z + 5 = 0$ ;
  - $5x - 3y + 4z = 0$ .
- Найдите расстояние от начала координат до плоскости  $4x - 3y + 12z - 78 = 0$ .
- Найдите расстояние от точки  $A(3,2,-1)$  до плоскости  $2x - 3y + 6z - 3 = 0$ .
- Найдите высоту пирамиды ( $H_D$ ), вершины которой находятся в точках  $A(1,2,-3)$ ,  $B(1,0,-4)$ ,  $C(-1,3,0)$ ,  $D(0,3,-5)$ .
- Найдите расстояние между плоскостями  $2x + y - 2z + 33 = 0$  и  $2x + y - 2z - 22 = 0$ .
- На оси  $Oz$  найдите точку  $A$ , равноудаленную от начала координат и от плоскости  $x - 2y + 2z + 15 = 0$ .
- Составьте уравнение плоскости, параллельной плоскости  $6x + 3y - 2z + 13 = 0$  и отстоящей от неё на расстоянии 7 ед.

13. При каком значении  $B$  плоскости  $4x + By - 7z + 3 = 0$  и  $x - 2y + 4z - 1 = 0$  будут взаимно перпендикулярны?

14. Найти величину острого угла между плоскостями:

- 1)  $11x - 8y - 7z - 15 = 0$  и  $4x - 10y + z - 2 = 0$ ;
- 2)  $2x + 3y - 4z + 4 = 0$  и  $5x - 2y + z - 3 = 0$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №6** Составить опорный конспект или блок - схема на тему: «Уравнение прямых и плоскостей»


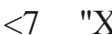

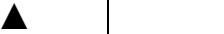
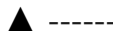
**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> </ul>  | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

| Название уравнения  | Вид уравнения  | Рисунок  |  |
|---|--|--|--|
| Общее уравнение прямой  | $Ax + By + C = 0$ , где $n(A, B)$ — нормаль к прямой, $A^2 + B^2 \neq 0$ |  |  |
| Уравнение прямой «в отрезках»                                     | $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  |     |  |
| Уравнение прямой с угловым коэффициентом $K$                      | $y - y_0 = K(x - x_0)$ , $K = \tan \alpha$                               |    |  |
| Уравнения пучка прямых, проходящих через точку $(x_0, y_0)$       | $y - y_0 = K(x - x_0)$   |  |  |
| Уравнение прямой, проходящей через точки $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ | $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$                  |  |  |
| Нормальное уравнение прямой                                       | $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$                                  |  |  |

Время на выполнение: 80 минут

## Тема 2.2. Взаимное расположение прямых.

**Практическая работа №9** Решение геометрических задач по построению уравнений прямой по координатным точкам.

**Дидактические единицы:** Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|-----------------------|---|--------|
| У1                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Выполнение действий над матрицами</li><li>- Вычисление определителей</li><li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li><li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li><li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li><li>- Выполнение действий над векторами</li><li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li><li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li></ul> | 0,5    |
| 31                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li></ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Пример 1.** Даны точки  $A(2;6)$  и  $B(-1;2)$ . Найти расстояние между ними.

**Пример 2.** Даны вершины треугольника  $A(-22;12)$ ,  $B(34;45)$ ,  $C(-2;-3)$ . Вычислить периметр треугольника ABC. Найти координаты точки пересечения медиан треугольника.

**Пример 3.** Найти две точки A и B, если известно, что точка  $C(-5;4)$  делит отрезок [AB] в отношении 3:4, а точка  $D(6;-5)$  - в отношении 2:3.

**Пример 4.** Даны вершины треугольника ABC:  $A(1;3)$ ,  $B(4;0)$ ,  $C(-4;3)$ . Записать уравнения его сторон.

**Пример 5.** Дано общее уравнение прямой  $2x + 3y + 6 = 0$ . Построить эту прямую.

**Пример 6.** Уравнение  $3y - 1 = 0$  определяет прямую, проходящую через точку параллельно оси абсцисс. Уравнение  $x + 2 = 0$  определяет прямую, проходящую через точку  $(-2;0)$ , параллельно оси ординат. Прямая  $x - y = 0$  проходит через начало координат и представляет собой биссектрису первого и третьего координатных углов.

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №7 Составление кроссворда по теме «Аналитическая геометрия»**

**Перечень объектов контроля и оценки**

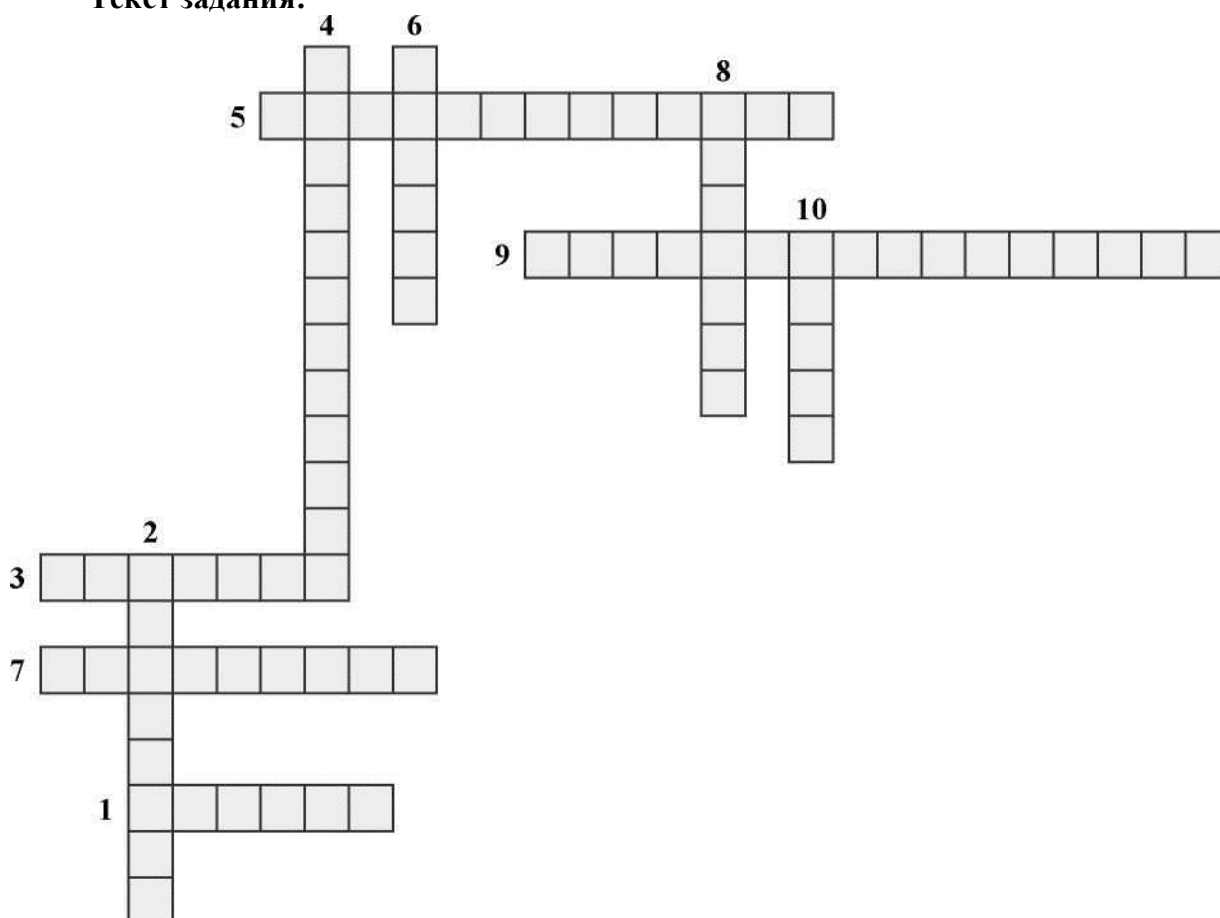


| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> </ul>  | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:



1. Тройка чисел у каждой точки в прямоугольной системе координат.
2. Отображение пространства на себя.
3. Преобразование, при котором одно тело переходит в другое.

4. Название векторов, лежащих на одной прямой.
5. Закон для любых векторов  $a$ ,  $b$  и  $c$ :  $(a + b) + c = a + (b + c)$ .
6. Отрезок, для которого указано Начало и Конец.
7. Название вектора, для которого начальная и конечная точка совпадают.
8. Вектор, длина которого равна 1.
9. Название векторов, угол между которыми равен 90 градусов.
10. Что вычисляется по формуле  $|a| = x^2 + y^2 + z^2$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №10** Решение геометрических задач по построению уравнений прямой по координатным точкам.

**Дидактические единицы:** Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> </ul>  | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Пример 1.** Напишите уравнение медианы  $AM$  треугольника  $ABC$ , если заданы координаты его вершин  $A(-5;4)$ ,  $B(3;1)$ ,  $C(2;-5)$ .

**Пример 2.** Напишите уравнение прямой  $L$ , проходящей через точку  $M(7;4)$  параллельно прямой  $3x - 2y + 4 = 0$ .

**Пример 3.** Проверить, принадлежит ли точка  $M(2;-4)$  прямой  $4x - 2y + 15 = 0$ .

**Пример 4.** На прямой  $12x - 3y + 1 = 0$  найти точку, у которой ордината  $y = -3$ .

**Пример 5.** Найти координаты вершин  $A$ ,  $B$ ,  $D$  параллелограмма  $ABCD$ , если известны

координаты вершины  $C(3; -1)$ , а также уравнение сторон  $(AB): X + y - 3 = 0$  и  $(AD): y = 2$ .

**Пример 6.** Найти уравнение прямой  $L_2$ , проходящей через точку  $M(1;1)$ , перпендикулярно прямой  $L$ :

$$3x - 4y + 6 = 0.$$

**Пример 6.1.** Найти расстояние от точки  $M(1;1)$  до прямой  $L: 3x - 4y + 6 = 0$ .

**Пример 7.** Через точку  $M(2; -1)$  провести прямую под углом  $45^\circ$  к прямой  $X - 2y - 1 = 0$ .

**Пример 8.** Даны две вершины треугольника  $A(-10; 2)$  и  $B(6;4)$ . Его высоты пересекаются в точке  $N(5;2)$ . Определить координаты третьей вершины треугольника  $C$ .

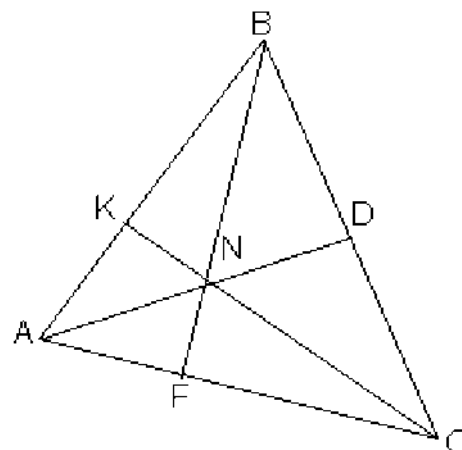


Рис. 7. Чертеж к примеру 8.

**Время на выполнение: 80 минут**

**Расчетно-графическая работа № 2 Решение задач на составление уравнений прямых и плоскостей.**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> </ul>  | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**ВАРИАНТ 1**

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(1;3)$ ,  $B(0;-4)$ ,  $C(-5;2)$ ,  $D(-1;-8)$ .
2. Найти расстояние между точками  $A(1;2)$  и  $B(-3;4)$ .

3. Даны точки  $A(-1;8)$  и  $B(2;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{2}$ .

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(3;-6)$ ,  $B(2;1)$ ,  $C(-5;7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(3;-6)$ ,  $B(2;1)$ ,  $C(-5;7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 3y - 12 = 0$ ,  $3y - 4 = 0$ ,  $2x + y = 0$ ,  $x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 8y - 1 = 0$ ;  $2x - 3y + 5 = 0$ ;  $x - y + 8 = 0$  в виде

- уравнений прямых в отрезках;
- уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
- Найти угол между прямыми  $2x - 13y + 1 = 0$  и  $x + y - 5 = 0$ .
- Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(3;-6)$ ,  $B(2;1)$ ,  $C(-5;7)$ .
- Даны точки  $A(3;-6)$  и  $B(2;1)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-5;7)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 2

- Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(1;4)$ ,  $B(-5;-4)$ ,  $C(6;0)$ ,  $D(-3;8)$ .
- Найти расстояние между точками  $A(2;2)$  и  $B(-3;3)$ .

3. Даны точки  $A(4;8)$  и  $B(2;9)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{2}$ . Найти

координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(2;-1)$ ,  $B(-2;1)$ ,  $C(5;8)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(2;-1)$ ,  $B(-2;1)$ ,  $C(5;8)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $3x + 7y - 1 = 0$ ,  $2y + 5 = 0$ ,  $2x + 1 = 0$ ,  $5y = 0$ ,  $x - 3 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 2y - 6 = 0$ ;  $12x - 3y + 15 = 0$ ;  $3x + y - 1 = 0$  в виде

- уравнений прямых в отрезках;
- уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
- Найти угол между прямыми  $x - 3y + 10 = 0$  и  $x - y - 5 = 0$ .
- Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(2;-1)$ ,  $B(-2;1)$ ,  $C(5;8)$ .
- Даны точки  $A(2;-1)$  и  $B(-2;1)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(5;8)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 3

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(11;-3)$ ,  $B(4;0)$ ,  $C(-6;2)$ ,  $D(-1;-11)$ .

2. Найти расстояние между точками  $A(6;2)$  и  $B(3;4)$ .

3. Даны точки  $A(0;8)$  и  $B(4;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что

$$\frac{|AM|}{|BM|} = \frac{1}{2} \quad \text{Найти}$$

координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(3;3)$ ,  $B(2;-1)$ ,  $C(-5;7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(3;3)$ ,  $B(2;-1)$ ,  $C(-5;7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x - 5y + 2 = 0$ ,  $3 - y = 0$ ,  $12x + 7y = 0$ ,  $2x - 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $8x - 10 = 0$ ;  $3x - 3y + 5 = 0$ ;  $-x - y + 8 = 0$  в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - 3y + 4 = 0$  и  $x - y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(3;3)$ ,  $B(2;-1)$ ,  $C(-5;7)$ .

10. Даны точки  $A(3;3)$  и  $B(2;-1)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-5;7)$  параллельно прямой  $AB$ .

#### ВАРИАНТ 4

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(5;3)$ ,  $B(4;-4)$ ,  $C(-5;0)$ ,  $D(-7;-8)$ .

2. Найти расстояние между точками  $A(8;2)$  и  $B(-3;4)$ .

3. Даны точки  $A(-3;8)$  и  $B(2;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что

$$\frac{|AM|}{|BM|} = \frac{1}{2}$$

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(3;-4)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-5;0)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(3;-4)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-5;0)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 6y - 5 = 0$ ,  $5y - 4 = 0$ ,  $2x - 3y = 0$ ,  $2x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 4y - 1 = 0$ ;  $x - 3y + 4 = 0$ ;  $3x - y + 8 = 0$  в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - y + 1 = 0$  и  $x + 4y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(3;-4)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-5;0)$ .

10. Даны точки  $A(3;-4)$  и  $B(2;2)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-5;0)$  параллельно прямой  $AB$ .

#### ВАРИАНТ 5

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(1;6)$ ,  $B(2;-4)$ ,  $C(-5;0)$ ,  $D(-1;8)$ .

2. Найти расстояние между точками  $A(8;2)$  и  $B(-3;7)$ .

$|AM| = 2$   
 $= \sim \bullet$  Найти

3. Даны точки  $A(5;8)$  и  $B(2;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что

координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(1;-6)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-3;7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(1;-6)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-3;7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + y - 12 = 0$ ,  $3x - 4 = 0$ ,  $2x + 5y = 0$ ,  $y - 1 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $2x + 8y - 1 = 0$ ;  $5x - 3y + 2 = 0$ ;  $4x - y + 8 = 0$  в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - 5y + 3 = 0$  и  $2x + y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(1;-6)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-3;7)$ .

10. Даны точки  $A(1;-6)$  и  $B(2;2)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-3;7)$  параллельно прямой  $AB$ .

#### ВАРИАНТ 6

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(5;3)$ ,  $B(0;-2)$ ,  $C(-10;2)$ ,  $D(-3;-4,5)$ .

2. Найти расстояние между точками  $A(2;2)$  и  $B(-3;8)$ .

3. Даны точки  $A(-5;8)$  и  $B(1;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что

$AM = 4$   
 $= y \bullet$

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(1;-6)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-3;7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(1;-6)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-3;7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 3y - 2 = 0$ ,  $7y - 4 = 0$ ,  $2x - 9y = 0$ ,  $3x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 8y - 1 = 0$ ;  $2x - y + 5 = 0$ ;  $-x - y + 8 = 0$  в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $12x - 3y + 1 = 0$  и  $x + 2y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(1;-6)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(-3;7)$ .

10. Даны точки  $A(1;-6)$  и  $B(2;2)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-3;7)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 7

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(1;2)$ ,  $B(0;-12)$ ,  $C(-4;2)$ ,  $D(-7;-8)$ .
2. Найти расстояние между точками  $A(3;2)$  и  $B(-5;4)$ .
3. Даны точки  $A(-4;8)$  и  $B(-1;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $|AM| = 5$ .

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(2;-6)$ ,  $B(3;1)$ ,  $C(-4;7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника  $A(2;-6)$ ,  $B(3;1)$ ,  $C(-4;7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые:  $2x + 3y - 5 = 0$ ,  $3y - 0,5 = 0$ ,  $2x + 9y = 0$ ,  $x - 2,5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $7x + 8y - 1 = 0$ ;  $2x + 8y + 5 = 0$ ;  $-x - y + 8 = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми  $2x - y + 1 = 0$  и  $x + 2y - 5 = 0$ .
9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(2;-6)$ ,  $B(3;1)$ ,  $C(-4;7)$ .
10. Даны точки  $A(2;-6)$  и  $B(3;1)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-4;7)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 8

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(1;0)$ ,  $B(0;-2)$ ,  $C(-3;2)$ ,  $D(-4;-5)$ .
2. Найти расстояние между точками  $A(1;3)$  и  $B(-3;5)$ .
3. Даны точки  $A(5;8)$  и  $B(-2;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $|AM| = 4$ .

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(4;-6)$ ,  $B(2;3)$ ,  $C(-5;5)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника  $A(4;-6)$ ,  $B(2;3)$ ,  $C(-5;5)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые:  $2x + 12y - 1 = 0$ ,  $7y - 4 = 0$ ,  $2x + 5y = 0$ ,  $3x - 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 2y - 5 = 0$ ;  $2x - 5y + 5 = 0$ ;  $x - y + 6 = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми  $2x - 6y + 1 = 0$  и  $x + 5y - 4 = 0$ .
9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(4;-6)$ ,  $B(2;3)$ ,  $C(-5;5)$ .
10. Даны точки  $A(4;-6)$  и  $B(2;3)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-5;5)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 9

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(1;9)$ ,  $B(0;-14)$ ,  $C(-5;11)$ ,  $D(-9;-8)$ .
2. Найти расстояние между точками  $A(4;2)$  и  $B(-3;5)$ .

ВАМ 2

3. Даны точки  $A(-1;1)$  и  $B(2;-9)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{1}{2}$ . Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(3;-9)$ ,  $B(2;10)$ ,  $C(-5;11)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(3;-9)$ ,  $B(2;10)$ ,  $C(-5;11)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 3y - 5 = 0$ ,  $3y - 1 = 0$ ,  $2x + 0,3y = 0$ ,  $x + 2 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 3y - 1 = 0$ ;  $2x - 1$ ,  $5y + 5 = 0$ ;  $x - y + 8 = 0$  в виде  $y = kx + b$ .

- а) уравнений прямых в отрезках;
  - б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми  $2x - y + 3 = 0$  и  $x - 3y - 5 = 0$ .
  9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(3;-9)$ ,  $B(2;10)$ ,  $C(-5;11)$ .
  10. Даны точки  $A(3;-9)$  и  $B(2;10)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-5;11)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 10

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(0;3)$ ,  $B(2;-4)$ ,  $C(-6;2)$ ,  $D(-1;-9)$ .
2. Найти расстояние между точками  $A(2;2)$  и  $B(-3;9)$ .

ВАМ 4

3. Даны точки  $A(-7;8)$  и  $B(2;-1)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{1}{2}$ . Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(1;-2)$ ,  $B(2;1)$ ,  $C(-5;4)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(1;-2)$ ,  $B(2;1)$ ,  $C(-5;4)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $-x + 3y - 12 = 0$ ,  $3y = 0$ ,  $2x - y = 0$ ,  $0,2x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + y - 4 = 0$ ;  $x - y + 10 = 0$ ;  $x - y + 8 = 0$  в виде  $y = kx + b$ .

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.



8. Найти угол между прямыми  $2x - 4y + 1 = 0$  и  $x + 4y - 5 = 0$ .
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(1;-2), B(2;1), C(-5;4).
10. Даны точки A(1;-2) и B(2;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;4) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 11

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;0), B(0;-2), C(-3;2), D(-5;-<sup>6</sup>).
2. Найти расстояние между точками A(-5;2) и B(3;4).

ИМ 1

3. Даны точки A(-3;8) и B(2;5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{1}{3}$ . • Найти

координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(2;6), B(1;1), C(-5;3). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(2;6), B(1;1), C(-5;3). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 3y = 0$ ,  $3y - 4x + 5 = 0$ ,  $2x + 3 = 0$ ,  $y + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 12y - 1 = 0$ ;  $-x - 3y + 5 = 0$ ;  $x - 0,3y + 8 = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - y + 1 = 0$  и  $x + 4y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(2;6), B(1;1), C(-5;3).

10. Даны точки A(2;6) и B(1;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;3) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 12

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1; 1), B(0;-2), C(-5;3), D(-1;-<sup>4</sup>).
2. Найти расстояние между точками A(5;2) и B(-6;4).

ИМ 2

3. Даны точки A(-7;8) и B(8;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{1}{3}$ . •

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(13;-6), B(1;1), C(-2;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(13;-6), B(1;1), C(-2;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 3y - 13 = 0$ ,  $14y - 4 = 0$ ,  $2x + 15y = 0$ ,  $x + 1,6 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + y - 7 = 0$ ;  $8x - y + 5 = 0$ ;  $x - \frac{1}{9}y + 8 = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;

- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми  $20x - 13y + 1 = 0$  и  $x + 2y - 15 = 0$ .
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(13;-6), B(1;1), C(-2;7).
10. Даны точки A(13;-6) и B(1;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-2;7) параллельно прямой AB.

### ВАРИАНТ 13

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(0;1), B(3;-2), C(-5;8), D(-1;-2).
2. Найти расстояние между точками A(4;2) и B(-6;5).
3. Даны точки A(-7;9) и B(8;-3). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{AM}{MB} = 3$ . Найти координаты точки M.
4. Даны вершины треугольника A(3;-6), B(1;1), C(-2;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(3;-6), B(1;1), C(-2;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые:  $2x + 3y - 13 = 0$ ,  $14y - 4 = 0$ ,  $2x + 15y = 0$ ,  $x + 1,6 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + y - 7 = 0$ ;  $3y - 4x + 5 = 0$ ;  $x - y + 8 = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми  $2x + 7y - 17 = 0$  и  $x + 2y - 15 = 0$ .
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;-6), B(1;1), C(-2;7).
10. Даны точки A(3;-6) и B(1;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-2;7) параллельно прямой AB.

### ВАРИАНТ 14

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;4), B(0;-5), C(-5;6), D(-7;-8).
2. Найти расстояние между точками A(1;8) и B(-9;4).
3. Даны точки A(-11;8) и B(12;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{AM}{MB} = 2$ . Найти координаты точки M.
4. Даны вершины треугольника A(14;-6), B(5;1), C(-6;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(14;-6), B(5;1), C(-6;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые:  $2x + 7y - 17 = 0$ ,  $3y - 18 = 0$ ,  $2x + 9y = 0$ ,  $2x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 2y - 1 = 0$ ;  $2x - 2,2y + 5 = 0$ ;  $3x - y + 8 = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - 2, 4y + 1 = 0$  и  $x + 2, 5y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(14;-6), B(5;1), C(-6;7).

10.

точки A(14;-6) и B(5;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку параллельно прямой AB.

Даны  
C(-6;7)

#### ВАРИАНТ 15

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;5), B(0;6), C(-7;2), D(8;- 8).

2. Найти расстояние между точками A(9;2) и B(0;4).

3. Даны точки A(-1;2) и B(2;-2). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{AM}{BM} = 2$ .

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(3;-4), B(5;1), C(-6;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(3;-4), B(5;1), C(-6;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 3y - 7 = 0$ ,  $2y - 9 = 0$ ,  $x + 8y = 0$ ,  $3x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + y - 1 = 0$ ;  $2x - 3y + 3,2 = 0$ ;  $3x - y + 8 = 0$  в

виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $x - 3,4y + 1 = 0$  и  $5x + y - 3 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;-4), B(5;1), C(-6;7).

10. Даны точки A(3;-4) и B(5;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-6;7) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 16

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(6;3), B(7;0), C(-8;2), D(-9;- 8).

2. Найти расстояние между точками A(10;2) и B(-3;4).

3. Даны точки A(-11;8) и B(2;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{AM}{BM} = \frac{1}{2}$ .

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(13;-6), B(2;7), C(-5;3). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(13;-6), B(2;7), C(-5;3). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 3y - 16 = 0$ ,  $3y - 7 = 0$ ,  $2x = 0$ ,  $x + 5y = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $2x - 3y + 5 = 0$ ;  $x - 0,4y + 8 = 0$  в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - 13y + 1 = 0$  и  $x + y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;-6), B(2;1), C(-5;7).  
 10. Даны точки A(3;-6) и B(2;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;7) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 17

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;3), B(0;-4), C(-5;2), D(-1;- 8).  
 2. Найти расстояние между точками A(1;2) и B(-3;4).

ВАМ 2  
= ~ •

3. Даны точки A(-1;8) и B(2;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(3;-6), B(2;1), C(-5;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.  
 5. Даны вершины треугольника A(3;-6), B(2;1), C(-5;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.  
 6. Даны прямые:  $2x + 3y - 12 = 0$ ,  $3y - 4 = 0$ ,  $2x + y = 0$ ,  $x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.  
 7. Записать уравнения прямых  $3x + 8y - 1 = 0$ ;  $2x + y + 5 = 0$ ;  $x - y + 8 = 0$  в виде  
 а) уравнений прямых в отрезках;  
 б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.  
 8. Найти угол между прямыми  $2x - 1, 2y + 1 = 0$  и  $x + 5, y - 1 = 0$ .  
 9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(13;-6), B(2;7), C(-5;3).  
 10. Даны точки A(13;-6) и B(2;7). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;3) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 18

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;2), B(3;-4), C(-5;0), D(-1;- 3).  
 2. Найти расстояние между точками A(5;2) и B(-4;4).

ВАМ 3

3. Даны точки A(6;8) и B(2;-1). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{1}{2}$ . Найти

координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(13;-6), B(2;7), C(-5;3). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.  
 5. Даны вершины треугольника A(13;-6), B(2;7), C(-5;3). Найти точку пересечения медиан треугольника.  
 6. Даны прямые:  $2x + 5y - 12 = 0$ ,  $3y - 4x = 0$ ,  $2 + y = 0$ ,  $x - 2,5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.  
 7. Записать уравнения прямых  $3x + 8y - 6 = 0$ ;  $2x - 3y + 15 = 0$ ;  $2x - y + 8 = 0$  в виде  
 а) уравнений прямых в отрезках;  
 б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.  
 8. Найти угол между прямыми  $5x - y + 1 = 0$  и  $x + 6y - 5 = 0$ .



8. Найти угол между прямыми  $2x - 8y + 9 = 0$  и  $x + 2y = 0$ .
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;-7), B(2;8), C(-5;9).
10. Даны точки A(3;-7) и B(2;8). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;9) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 21

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1; 1), B(0;-2), C(-5;5), D(-6;- 8).
2. Найти расстояние между точками A(1;7) и B(-8;4).

$|AM|$  2

3. Даны точки A(-1;0) и B(9;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} =$  .

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(12;-6), B(3;1), C(-4;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(12;-6), B(3;1), C(-4;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 5y - 2 = 0$ ,  $3y - 6x = 0$ ,  $2 + y = 0$ ,  $x + 1,5 = 0$  . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 9y - 2 = 0$ ;  $2x - 9y + 1 = 0$  ;  $4x - y + 8 = 0$  в виде

- a) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - 14y + 1 = 0$  и  $x + 2y - 5 = 0$  .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(12;-6), B(3;1), C(-4;7).

10. Даны точки A(12;-6) и B(3;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-4;7) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 22

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;2), B(0;9), C(-4;2), D(- 1;0).
2. Найти расстояние между точками A(1;6) и B(0;4).

$|AM|$  7

3. Даны точки A(-1;0) и B(6;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} =$  .

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(3;6), B(2;-1), C(-5;-7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(3;6), B(2;-1), C(-5;-7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 3y - 1 = 0$  ,  $3y + 4x = 0$  ,  $2x + 1,5 = 0$  ,  $y + 0,5 = 0$  . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + y - 7 = 0$ ;  $2x - 6y + 5 = 0$  ;  $4x - y + 8 = 0$  в виде

- a) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x + y + 10 = 0$  и  $x - 2y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;6), B(2;-1), C(-5;-7).

10. Даны точки  $A(3;6)$  и  $B(2;-1)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-5;-7)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 23

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(2,5;-1)$ ,  $B(4;4)$ ,  $C(-1,2;2)$ ,  $D(0;-8)$ .

2. Найти расстояние между точками  $A(6;-2)$  и  $B(-3;4)$ .

3. Даны точки  $A(-1;2)$  и  $B(2;-3)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{1}{5}$ .

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(1;1)$ ,  $B(2;3)$ ,  $C(5;-7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(1;1)$ ,  $B(2;3)$ ,  $C(5;-7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2X + y - 2 = 0$ ,  $3y - 4X = 0$ ,  $2 + y = 0$ ,  $X + 5y = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 8y - 10 = 0$ ;  $2X - 3y + 9 = 0$ ;  $3x - y + 2 = 0$  в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2X - 4y + 1 = 0$  и  $X - y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(1;1)$ ,  $B(2;3)$ ,  $C(5;-7)$ .

10. Даны точки  $A(1;1)$  и  $B(2;3)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(5;-7)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 24

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(2;3)$ ,  $B(0;-2)$ ,  $C(-1;2)$ ,  $D(-3;-8)$ .

2. Найти расстояние между точками  $A(5;2)$  и  $B(-9;4)$ .

3. Даны точки  $A(-3;8)$  и  $B(4;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{5}{5}$ .

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(1;-6)$ ,  $B(9;1)$ ,  $C(-5;8)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(1;-6)$ ,  $B(9;1)$ ,  $C(-5;8)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $X + 9y - 17 = 0$ ,  $4y - 1 = 0$ ,  $4X + 5y = 0$ ,  $X + 1, 2 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3X + 4y - 5 = 0$ ;  $X + 3y + 4 = 0$ ;  $X - y + 8 = 0$  в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $12x - 13y + 4 = 0$  и  $X + 6y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(1;-6), B(9;1), C(-5;8).
10. Даны точки A(1;-6) и B(9;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;8) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 25

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(3;3), B(0;-5), C(-5;7), D(-9;- 8).
2. Найти расстояние между точками A(10;2) и B(0;4).
3. Даны точки A(5;8) и B(2;-1). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{AM}{MB} = 4$ . Найти координаты точки M.
4. Даны вершины треугольника A(1;-3), B(5;9), C(7;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(1;-3), B(5;9), C(7;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые:  $X + 3y - 2 = 0$ ,  $3y + 4X = 0$ ,  $2,5 + y = 0$ ,  $3x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.
7. Записать уравнения прямых  $3x + 7y - 5 = 0$ ;  $2x - y + 5 = 0$ ;  $9x - 4, 5y + 8 = 0$  в виде
  - а) уравнений прямых в отрезках;
  - б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми  $5x - y + 1 = 0$  и  $X + 7y - 6 = 0$ .
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(1;-3), B(5;9), C(7;7).
10. Даны точки A(1;-3) и B(5;9). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(7;7) параллельно прямой AB.

#### ВАРИАНТ 26

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(3;5), B(0;4), C(5;-2), D(-6;- 8).
2. Найти расстояние между точками A(10;2) и B(-13;4).
3. Даны точки A(0;8) и B(2;0). Точка M лежит на прямой AB и известно, что  $\frac{AM}{MB} = 2$ . Найти координаты точки M.
4. Даны вершины треугольника A(3; 1), B(2;2), C(-6;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(3;1), B(2;2), C(-6;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые:  $2x + y - 2 = 0$ ,  $3y + \frac{1}{4} = 0$ ,  $2x - 3y = 0$ ,  $x + 1 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.
7. Записать уравнения прямых  $3x + 8y - 5 = 0$ ;  $2x - 6y + 5 = 0$ ;  $x - y + 7 = 0$  в виде
  - а) уравнений прямых в отрезках;
  - б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми  $2x - 8y + 1 = 0$  и  $x + 9y - 5 = 0$ .
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3; 1), B(2;2), C(-6;7).
10. Даны точки A(3; 1) и B(2;2). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-6;7)



параллельно прямой АВ.

### ВАРИАНТ 27

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(3;1)$ ,  $B(-4;0)$ ,  $C(2;-5)$ ,  $D(-8;-1)$ .
2. Найти расстояние между точками  $A(1;2)$  и  $B(-3;4)$ .

$$|AM| = 0,5$$

3. Даны точки  $A(-8;1)$  и  $B(-5;3)$ . Точка М лежит на прямой АВ и известно, что

Найти координаты точки М.

4. Даны вершины треугольника  $A(-6;3)$ ,  $B(1;2)$ ,  $C(7;-5)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(-6;3)$ ,  $B(1;2)$ ,  $C(7;-5)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $3x + 2y - 2 = 0$ ,  $3x - 4 = 0$ ,  $x + 2y = 0$ ,  $5x + \dots = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $x + 3y - 8 = 0$ ;  $5x - 3y + 2 = 0$ ;  $x - \frac{a}{8}y + \dots = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - y + 13 = 0$  и  $x + 5y - 1 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если  $A(-6;3)$ ,  $B(1;2)$ ,  $C(7;-5)$ .

10. Даны точки  $A(-6;3)$  и  $B(1;2)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(7;-5)$  параллельно прямой АВ.

### ВАРИАНТ 28

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(10;3)$ ,  $B(-5;-4)$ ,  $C(5;0)$ ,  $D(0;-8)$ .
2. Найти расстояние между точками  $A(4;2)$  и  $B(-3;6)$ .

$$|AM| = 5$$

3. Даны точки  $A(-5;8)$  и  $B(2;-5)$ . Точка М лежит на прямой АВ и известно, что  $\angle \dots$ .

Найти координаты точки М.

4. Даны вершины треугольника  $A(4;-6)$ ,  $B(1;1)$ ,  $C(-3;7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника  $A(4;-6)$ ,  $B(1;1)$ ,  $C(-3;7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые:  $2x + 13y - 2 = 0$ ,  $y - 4 = 0$ ,  $2x + 3y = 0$ ,  $0,5x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $3x + 8y - 6 = 0$ ;  $2x - 9y + 5 = 0$ ;  $4x - 0,2y + 5 = 0$  в

виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - 5y + 6 = 0$  и  $3x + y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если  $A(4;-6)$ ,  $B(1;1)$ ,  $C(-3;7)$ .

10. Даны точки  $A(4;-6)$  и  $B(1;1)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-3;7)$  параллельно прямой АВ.

### ВАРИАНТ 29

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(1;6)$ ,  $B(0;-2)$ ,  $C(-5;4)$ ,  $D(-3;-8)$ .
2. Найти расстояние между точками  $A(8;2)$  и  $B(-1;4)$ .

3. Даны точки  $A(-2;8)$  и  $B(6;-5)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{7}{10}$ .

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(8;-6)$ ,  $B(7;1)$ ,  $C(-6;7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника  $A(8;-6)$ ,  $B(7;1)$ ,  $C(-6;7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые:  $x + 3y - 2 = 0$ ,  $5y - 4 = 0$ ,  $2x + 8y = 0$ ,  $3x - 2 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $x + 3y - 6 = 0$ ;  $2x - y + 9 = 0$ ;  $-\frac{x}{3} - y + 8 = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $2x - y + 1 = 0$  и  $x + y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(8;-6)$ ,  $B(7;1)$ ,  $C(-6;7)$ .

10. Даны точки  $A(8;-6)$  и  $B(7;1)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-6;7)$  параллельно прямой  $AB$ .

### ВАРИАНТ 30

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки  $A(3; -3)$ ,  $B(0;4)$ ,  $C(-4;2)$ ,  $D(-9;-7)$ .

2. Найти расстояние между точками  $A(5;2)$  и  $B(-6;4)$ .

3. Даны точки  $A(-4;8)$  и  $B(2;-3)$ . Точка  $M$  лежит на прямой  $AB$  и известно, что  $\frac{|AM|}{|AB|} = \frac{2}{5}$ .

Найти координаты точки  $M$ .

4. Даны вершины треугольника  $A(5;-6)$ ,  $B(6;1)$ ,  $C(-7;7)$ . Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника  $A(5;-6)$ ,  $B(6;1)$ ,  $C(-7;7)$ . Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые:  $2x + 8y - 5 = 0$ ,  $7y - 4 = 0$ ,  $x + 6y = 0$ ,  $3x + 5 = 0$ . Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых  $x + 3y - 8 = 0$ ;  $2x - 5y + 5 = 0$ ;  $-\frac{x}{3} - y + 8 = 0$  в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми  $12x - y + 1 = 0$  и  $x + 4y - 5 = 0$ .

9. Написать уравнение высоты  $AD$  треугольника  $ABC$ , если  $A(5;-6)$ ,  $B(6;1)$ ,  $C(-7;7)$ .

10. Даны точки  $A(5;-6)$  и  $B(6;1)$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-7;7)$  параллельно прямой  $AB$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Тема 2.3. Кривые второго порядка. Уравнение окружности, эллипса.**

**Практическая работа №11** Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (окружность, эллипс)

**Дидактические единицы:** Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс. Геометрические свойства кривых 2-го порядка. Построение кривых 2-го порядка.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|-----------------------|---|--------|
| У1                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Выполнение действий над матрицами</li><li>- Вычисление определителей</li><li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li><li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li><li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li><li>- Выполнение действий над векторами</li><li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li><li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li></ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li></ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача № 1.** Составить уравнение окружности с центром в заданной точке С и данным радиусом R:

1) С (4;-7), R =5; 2) С (-6;3), R =4

3) С (-1;0), R =3; 4) С (0;-2), R = 1

2

5) С (-1;0), R = 73;

**Задача № 2.** Для указанных окружностей определить координаты центра С и радиуса R:

1)  $x^2 + y^2 - 8x + 12y - 29 = 0$

2)  $x^2 + y^2 + 16x - 20y - 5 = 0$

3)  $x^2 + y^2 + 7y - 18 = 0$

**Задача № 3.** Как расположены по отношению к окружности  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 25$  следующие точки А(- 1;-1); В(2;-3); С(-3;5); Д(4;-1);

Е (2;-2); F(5;7); G(1;0);

**Задача № 4.** Проходит ли окружность с центром в точке С(-5;7) и радиусом, равным 10, через точку М(-11;15) ?

**Задача № 5.** Окружность с центром в точке С(12;-5) проходит через начало координат. Составить уравнение этой окружности.

**Задача № 6.** Известно, что концы одного из диаметров окружности находятся в точках М<sub>1</sub> (2;-7) и М<sub>2</sub> (-4;3). Составить уравнение окружности.

### Уравнение эллипса.

**Задача № 1.** Напишите каноническое уравнение эллипса, если фокальное расстояние равно 8, а эллипс проходит через точку  $M(0;-3)$ .

**Задача № 2.** Составить простейшее уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси  $OX$ , если его полуоси равны 4 и 5.

**Задача № 3.** Найти координаты вершин, оси, фокусы и эксцентриситет эллипсов:

1)  $\frac{x^2}{225} + \frac{y^2}{81} = 1$       2)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

**Задача № 4.** Найти координаты вершин, оси, фокусы и эксцентриситет эллипсов:

1)  $9x^2 + 9y^2 = 36$       2)  $16x^2 + 9y^2 = 144$       3)  $25x^2 + 9y^2 = 900$

**Задача № 5.** Составить простейшее уравнение эллипса, у которого длина малой оси равна 24, а один из фокусов имеет координаты  $(-5;0)$

**Задача № 6.** Расстояние между фокусами эллипса равно 30, а большая ось, лежащая на оси  $OX$ , равна 34. Написать простейшее уравнение эллипса и найти его эксцентриситет.

**Задача № 7.** Составить простейшее уравнение эллипса, если известно,

Что один из фокусов находится в точке  $(6;0)$ , а эксцентриситет  $e = \frac{2}{3}$

**Задача № 8.** Составить простейшее уравнение эллипса, если:

1. между фокусами эллипса равно 6, а большая полуось равна 5;
2. малая полуось равна 3, эксцентриситет равен  $\frac{1}{2}$ .
3. большая полуось равна 10, эксцентриситет равен  $\frac{4}{5}$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №8** Написание реферата на тему «Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс»

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|    |  |     |
|----|--|-----|
| У1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5 |
| З1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> </ul>  | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Введение

1. Кривые второго порядка

- Эллипс
- Гипербола
- Парабола

2. Теоремы, связанные с кривыми второго порядка Литература

**Время на выполнение: 80 минут**

**Тема 2.4.** Кривые второго порядка. Уравнение параболы, гиперболы.

**Практическая работа №12** Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (гипербола, парабола)

**Дидактические единицы:** Кривые 2-го порядка: парабола, гипербола.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5    |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 31 | - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов | 0,5 |
|----|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача № 1.** Найти оси, вершины, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот следующих гипербол.

1)  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{36} = 1$  2)  $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$  и построить их.

**Задача № 2.** Найти координаты вершин, оси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот следующих гипербол.

1)  $4x^2 - 5y^2 - 100 = 0$  2)  $9x^2 - 4y^2 - 144 = 0$

2)  $9x^2 - 7y^2 + 252 = 0$  и построить их.

**Задача № 3.** Напишите уравнение гиперболы, если:

- а) ее действительная полуось равна 4, а мнимая -14;
- б) фокальное расстояние равно 16, а мнимая полуось -6;
- в) фокальное расстояние равно 6, а  $b=1,5$
- г) действительная полуось равна 8, а  $b=4$ ;

д) уравнение асимптоты  $y = \frac{3}{2}x$ , а действительная полуось равна 3, а  $b=4$

**Задача № 4.** Составить простейшее уравнение гиперболы, действительная ось которой равна 6, а расстояние между фокусами равно 8. Написать уравнение сопряженной гиперболы.

Ответ:  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{7} = 1$ ;  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{7} = -1$

**Задача № 5.** Напишите каноническое уравнение гиперболы, зная, что асимптоты её имеют уравнение  $y = \pm 2x$ , а фокусное расстояние равно 10.

**Задача № 6.** Сумма полуосей гиперболы равна 17, а эксцентриситет  $e = 13$ . Написать простейшее

уравнение гиперболы и найти координаты её фокусов.

**Задача № 7.** Эксцентриситет гиперболы равен  $\sqrt{3}$ , а фокусами служат точки  $F(-6;0)$ ;  $F(6;0)$ . Составить Уравнение гиперболы и написать уравнение её асимптот.

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №9** Написание реферата на тему «Кривые 2-го порядка: гипербола, парабола»

**Дидактические единицы:** Геометрические свойства кривых 2-го порядка. Построение кривых 2-го порядка.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами</li> <li>- Вычисление определителей</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>- Выполнение действий над векторами</li> <li>- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> <li>- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</li> </ul>  | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Введение

1. Кривые второго порядка

- Гипербола
- Парабола

2. Теоремы, связанные с кривыми второго порядка

Литература

**Время на выполнение: 80 минут**

**Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

**Тема 3.1. Введение в математический анализ.**

**Практическая работа №13** Определение интервала, отрезка, промежутка. Вычисление абсолютной величины числа. Свойства абсолютных величин.

**Дидактические единицы:** Понятие функции. Способы задания функции. Значение функции в точке. Предельное значение функции.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У2</b> | - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности<br>- Исследование функции на непрерывность в точке<br>- Нахождение производной функции<br>- Нахождение производных высших порядков<br>- Исследование функции и построение графика<br>- Нахождение неопределенных интегралов<br>- Вычисление определенных интегралов<br>- Нахождение частных производных | 0,5 |
| <b>З1</b> | - Классификация точек разрыва<br>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Перечисление табличных интегралов   | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Определение функции.
2. Область определения и область значения функции.
3. Операции над числовыми функциями.
4. Ограниченная сверху, снизу функция; ограниченная функция.
5. Способы задания функций.
6. Определение графика функции.
7. Определение сложной функции.
8. Определение обратной функции.
9. Элементарные функции и их графики.

**Задача №1.** Найти область определения функции  $y = y/x^2 - 6x + 5$ .

**Задача № 2.** Найти область определения функции  $y = \ln/25 - x^2 + \lg \sin x$ .

**Задача № 3.** Найти множество значений функции  $y = \frac{x}{3x^2 - 4x + 1}$ .

**Задача № 4.** Представить сложные функции в виде суперпозиции функций, являющихся основными элементарными функциями.

а)  $y = 2^{\sqrt{u}}$ ,  $y = 2^u$ ,  $u = \sin v$ ,  $v = 3x$   
 $u$ ,  $v$  - промежуточные аргументы.

б)  $y = 3 \lg \sin x^3$ ;  $y = 3u$ ,  $u = \lg v$ ,  $v = \sin w$ ,  $w = x^3$   
 $u$ ,  $v$ ,  $w$  - промежуточные аргументы.

*Дополнительные примеры*

в)  $y = {}^t g^{\lg x}$



г)  $y = \arctg y 2^x$

**Задача № 5.** Построить графики функций: а)  $y = \cos (x - 1)$

б)  $y = \log_2 (x + 2)$

в)  $y = 3 \sin x$

**Задача №6.** Найти множество значений функции:

1)  $y = f^{+2-5};$

2)  $y = y/9 - x^2;$

3)  $y = \frac{2}{x+1} - 7;$

4)  $y = 5 + 4x - x^2;$

5)  $y = 3^{0.1^2 + 2x - 15};$

6)  $y = {}^{10}D_{0.5}^{<} - 2);$

7)  $y = 5$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №14** Определение функции в точке.

**Дидактические единицы:** Понятие функции. Способы задания функции. Значение функции в точке.

Предельное значение функции.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Определение предела функции при  $x \rightarrow a$
2. пределы.
3. Определение предела числовой последовательности.
4. Свойства бесконечно малых величин.
- 5.
6. Связь между бесконечно малыми величинами и пределами.
7. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин.
8. Теорема о пределе суммы.
9. Основные теоремы о пределах.

|  |   |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |
|--|---|----|----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|----------|----|----|----|---|---|---|----------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Вариант 11      Ф.И.</b>  | <b>Вариант 31 Ф.И.</b>  |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |
| <b>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</b><br>а) Функция - _____ , по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.<br>б) Аргумент функции - _____ переменная.  | <b>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</b><br>а) Область определения функции - множество всех значений _____ переменной.<br>б) Функция - _____ , по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.  |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. Как задать функцию описательным способом?</b>  | <b>2. Как задать функцию аналитическим способом?</b>  |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |
| <b>3. Функция задана формулой <math>y = x^2 - 1</math>, где <math>-2 &lt; x &lt; 3</math></b><br><b>1) Составьте таблицу значений функции.</b> <table><tr><td><b>x</b></td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | <b>x</b>  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |  |  |  |  |  |  |  | <b>3. Функция задана формулой <math>y = x^2 - 1</math>, где <math>-3 &lt; x &lt; 2</math></b><br><b>1) Составьте таблицу значений функции.</b> <table><tr><td><b>x</b></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td><b>y</b></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | <b>x</b> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | <b>y</b> |  |  |  |  |  |  |
| <b>x</b>   | -2  | -1 | 0  | 1 | 2 | 3 |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |
|  |   |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |
| <b>x</b>   | -3  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |
| <b>y</b>   |   |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |
| <b>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</b>  | <b>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</b> <div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div> |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |          |    |    |    |   |   |   |          |  |  |  |  |  |  |

|   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|----|----|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|----|----|----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.<br>б) Область значений функции - множество всех значений _____ переменной.   | _____ переменной.<br>б) Функция - _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2. Как задать функцию табличным способом?   | 2. Как задать функцию графическим способом?  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$ , где $-2 < x < 3$<br>Составьте таблицу значений функции.  | 3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$ , где $-3 < x < 2$<br>1) Составьте таблицу значений функции.  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <table><tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>   | x  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | y |  |  |  |  |  |  | <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | y |  |  |  |  |  |  |
| x   | -2   | -1 | 0  | 1 | 2 | 3 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| x   | -3   | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.  | 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <b>Вариант 12 Ф.И.</b>  | <b>Вариант 32 Ф.И.</b>   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.<br>а) Функция - _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.<br>б) Аргумент функции - _____ переменная. | 1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.<br>а) Область определения функции - множество всех значений _____ переменной.<br>б) Функция - _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной. |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2. Как задать функцию описательным способом?  | 2. Как задать функцию аналитическим способом?  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$ , где $-2 < x < 3$<br>1) Составьте таблицу значений функции.   | 3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$ , где $-3 < x < 2$<br>1) Составьте таблицу значений функции.  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <table><tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>   | x  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | y |  |  |  |  |  |  | <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | y |  |  |  |  |  |  |
| x   | -2   | -1 | 0  | 1 | 2 | 3 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| x   | -3   | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.  | 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |

|   |   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|---|---|----|----|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|----|----|----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| <p>3) Пользуясь графиком функция, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны ?</p>  | <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <p><b>Вариант 22      Ф.И.</b></p> <p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция - _____ , по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Область значений функции - множество всех значений _____ переменной.</p> <p>2. Как задать функцию табличным способом?</p>                       | <p><b>Вариант 42 Ф.И.</b></p> <p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Значением функции называют значение переменной.</p> <p>б) Функция - _____ , по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>2. Как задать функцию графическим способом?</p> |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <p>3. Функция задана формулой <math>y = 1 - x^2</math>, где <math>-2 &lt; x &lt; 3</math></p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table><tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p> | x   | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | y |  |  |  |  |  |  | <p>3. Функция задана формулой <math>y = 1 - x^2</math>, где <math>-3 &lt; x &lt; 2</math></p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p> | x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | y |  |  |  |  |  |  |
| x   | -2  | -1 | 0  | 1 | 2 | 3 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| x   | -3  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны ?</p>  | <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <p><b>Вариант 13      Ф.И.</b></p> <p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция - _____ , по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Аргумент функции - _____</p>  | <p><b>Вариант 33 Ф.И.</b></p> <p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Область определения функции - множество всех значений _____ переменной.</p> <p>б) Функция - _____ , по которому каждому значению _____</p>  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |

|   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
|---|--|----|----|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|---|---|----|----|----|---|---|---|----|--|--|--|--|--|--|
| переменная.   | переменной можно найти _____ значение _____ переменной.  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 2. Как задать функцию описательным способом?  | 2. Как задать функцию аналитическим способом?  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$ , где $-2 < x < 3$<br>1) Составьте таблицу значений функции. <table><tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>  | x  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |   |  |  |  |  |  |  | 3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$ , где $-3 < x < 2$<br>1) Составьте таблицу значений функции. <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>  | x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | y  |  |  |  |  |  |  |
| x   | -2   | -1 | 0  | 1 | 2 | 3 |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
|   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| x   | -3   | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.  | 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?  | 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| Вариант 23 Ф.И.   | Вариант 43 Ф.И.  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.<br>а) Функция - _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.<br>б) Область значений функции - множество всех значений _____ переменной.                             | 1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.<br>а) Значением функции называют значение переменной.<br>б) Функция - _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной. |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 2. Как задать функцию табличным способом?   | 2. Как задать функцию графическим способом?  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$ , где $-2 < x < 3$<br>1) Составьте таблицу значений функции. <table><tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | x  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | y |  |  |  |  |  |  | 3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$ , где $-3 < x < 2$<br>1) Составьте таблицу значений функции. <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3y |  |  |  |  |  |  |
| x   | -2   | -1 | 0  | 1 | 2 | 3 |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| x   | -3   | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 3y  |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |
| 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.  | 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |   |   |    |    |    |   |   |   |    |  |  |  |  |  |  |

3) Пользуясь графиком функция, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны ?

**Вариант 14 Ф.И.**

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.
- а) Функция - \_\_\_\_\_ , по которому каждому значению \_\_\_\_\_ переменной можно найти \_\_\_\_\_ значение \_\_\_\_\_ переменной.
- б) Аргумент функции - \_\_\_\_\_ переменная.

2. Как задать функцию описательным способом?

3. Функция задана формулой  $y = x^2 - 1$ , где  $-2 < x < 3$

1) Составьте таблицу значений функции.

|   |    |    |   |   |   |   |
|---|----|----|---|---|---|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| y |    |    |   |   |   |   |

- 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.
- 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?

**Вариант 24 Ф.И.**

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.
- а) Функция - \_\_\_\_\_ , по которому каждому значению \_\_\_\_\_ переменной можно найти \_\_\_\_\_ значение \_\_\_\_\_ переменной.

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

**Вариант 34 Ф.И.**

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.
- а) Область определения функции - множество всех значений \_\_\_\_\_ переменной.
- б) Функция - \_\_\_\_\_ , по которому каждому значению \_\_\_\_\_ переменной можно найти \_\_\_\_\_ значение \_\_\_\_\_ переменной.

2. Как задать функцию аналитическим способом?

3. Функция задана формулой  $y = x^2 - 1$ , где  $-3 < x < 2$

1) Составьте таблицу значений функции.

|   |    |    |    |   |   |   |
|---|----|----|----|---|---|---|
| x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| y |    |    |    |   |   |   |

- 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.
- 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?

**Вариант 44 Ф.И.**

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.
- а) Значением функции называют значение переменной.
- б) Функция - \_\_\_\_\_ , по которому каждому значению \_\_\_\_\_

б) Область значений функции - множество всех значений переменной.

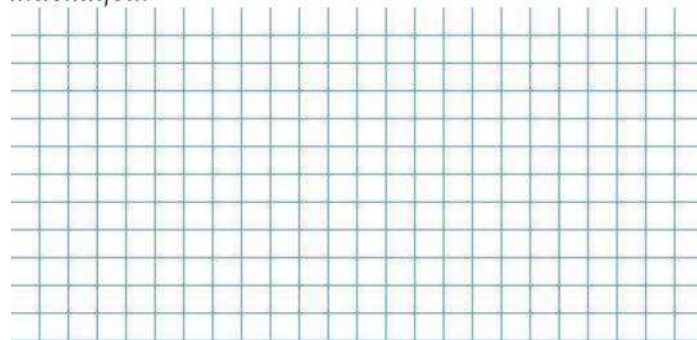
2. Как задать функцию табличным способом?

3. Функция задана формулой  $y = 1 - x^2$ , где  $-2 < x < 3$

1) Составьте таблицу значений функции.

|   |    |    |   |   |   |   |
|---|----|----|---|---|---|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| y |    |    |   |   |   |   |

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.



3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

#### Вариант 15 Ф.И.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Функция -, по которому каждому значению переменной можно найти значение переменной.

б) Аргумент функции - переменная.

2. Как задать функцию описательным способом?

3. Функция задана формулой  $y = x^2 - 1$ , где  $-2 < x < 3$

1) Составьте таблицу значений функции.

|   |    |    |   |   |   |   |
|---|----|----|---|---|---|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| y |    |    |   |   |   |   |

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.

переменной можно найти значение переменной.

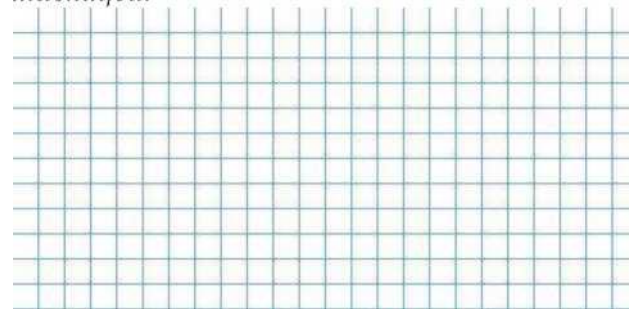
2. Как задать функцию графическим способом?

3. Функция задана формулой  $y = 1 - x^2$ , где  $-3 < x < 2$

1) Составьте таблицу значений функции.

|   |    |    |    |   |   |   |
|---|----|----|----|---|---|---|
| x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| y |    |    |    |   |   |   |

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.



3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

#### Вариант 35 Ф.И.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Область определения функции - множество всех значений переменной.

б) Функция -, по которому каждому значению переменной можно найти значение переменной.

2. Как задать функцию аналитическим способом?

3. Функция задана формулой  $y = x^2 - 1$ , где  $-3 < x < 2$

1) Составьте таблицу значений функции.

|   |    |    |    |   |   |   |
|---|----|----|----|---|---|---|
| x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| y |    |    |    |   |   |   |

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.





|   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|---|--|----|----|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|---|--|----|----|----|----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| б) Аргумент функции - _____<br>переменная.  | каждому значению _____<br>переменной можно найти _____<br>значение _____ переменной.   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2. Как задать функцию описательным способом?  | 2. Как задать функцию аналитическим способом?  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$ , где $-2 < x < 3$<br>1) Составьте таблицу значений функции.   | 3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$ , где $-3 < x < 2$<br>1) Составьте таблицу значений функции.  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <table><tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>   | x  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | y |  |  |  |  |  |   | <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | x  | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | y |  |  |  |  |  |  |
| x   | -2   | -1 | 0  | 1 | 2 | 3 |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| x   | -3   | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.  | 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких   | 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <b>Вариант 26 Ф.И.</b>  | <b>Вариант 46 Ф.И.</b>   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.<br>а) Функция - _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.<br>б) Область значений функции - множество всех значений _____ переменной. | 1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.<br>а) Значением функции называют значение переменной.<br>б) Функция - _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной. |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2. Как задать функцию табличным способом?   | 2. Как задать функцию графическим способом?  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$ , где $-2 < x < 3$<br>1) Составьте таблицу значений функции.   | 3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$ , где $-3 < x < 2$<br>1) Составьте таблицу значений функции.  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| <table><tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>  | x  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | y |   |  |  |  |  | <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | x | -3   | -2 | -1 | 0  |    | y |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| x   | -2   | -1 | 0  | 1 | 2 |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| x   | -3   | -2 | -1 | 0 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| y   |  |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.  | 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.   |    |    |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |    |    |    |    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |

3) Пользуясь графиком функция, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны ?

**Вариант 17 Ф.И.**

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Функция - \_\_\_\_\_, по которому каждому значению \_\_\_\_\_ переменной можно найти \_\_\_\_\_ значение \_\_\_\_\_ переменной.

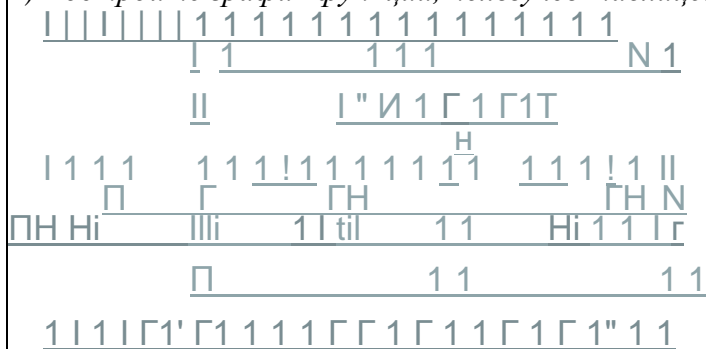
б) Аргумент функции - \_\_\_\_\_ переменная.

2. Как задать функцию описательным способом?

3. Функция задана формулой  $y = x^2 - 1$ , где  $-2 < x < 3$   
1) Составьте таблицу значений функции.

| x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|----|----|---|---|---|---|
|   |    |    |   |   |   |   |

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.



3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны ?

**Вариант 27 Ф.И.**

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Функция - \_\_\_\_\_, по которому каждому значению \_\_\_\_\_ переменной можно найти \_\_\_\_\_ значение \_\_\_\_\_

~~Д-В-Ц~~ 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

**Вариант 37 Ф.И.**

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Область определения функции - множество всех значений \_\_\_\_\_ переменной.

б) Функция - \_\_\_\_\_, по которому каждому значению \_\_\_\_\_ переменной можно найти \_\_\_\_\_ значение \_\_\_\_\_ переменной.

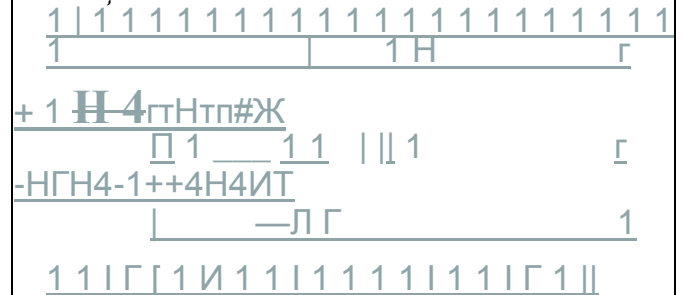
2. Как задать функцию аналитическим способом?

3. Функция задана формулой  $y = x - 1$ , где  $-3 < x < 2$

1) Составьте таблицу значений функции.

| x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
|---|----|----|----|---|---|---|
|   |    |    |    |   |   |   |

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.



3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?

**Вариант 47 Ф.И.**

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Значением функции называют значение переменной.  
б) Функция - \_\_\_\_\_, по которому

переменной.

б) Область значений функции - множество всех значений переменной.

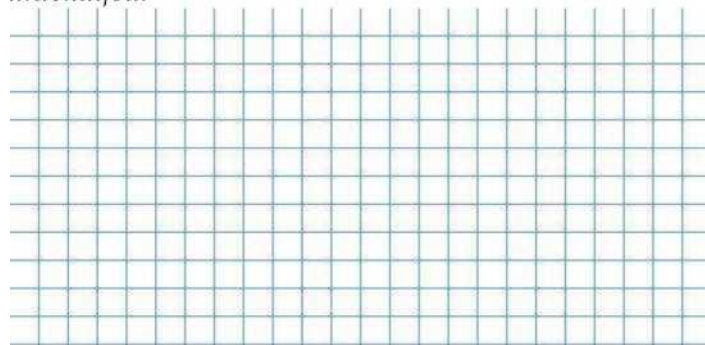
2. Как задать функцию табличным способом?

3. Функция задана формулой  $y = 1 - x^2$ , где  $-2 < x < 3$

1) Составьте таблицу значений функции.

|   |    |    |   |   |   |   |
|---|----|----|---|---|---|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| y |    |    |   |   |   |   |

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.



3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

каждому значению

переменной можно найти

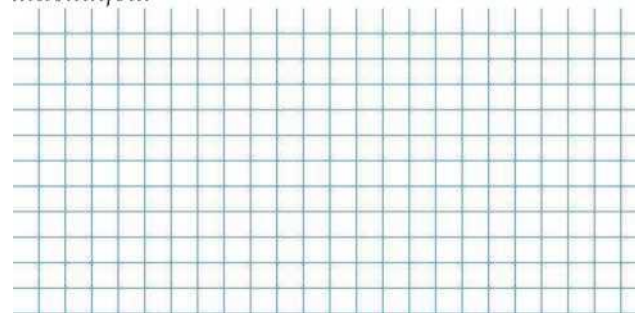
значение переменной.

2. Как задать функцию графическим способом?

3. Функция задана формулой  $y = 1 - x^2$ , где  $-3 < x < 2$

|   |    |    |    |   |   |   |
|---|----|----|----|---|---|---|
| x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| y |    |    |    |   |   |   |

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.



3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №10** Способы задания функции. Определение значения функции в точке.

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата   | Оценка |
|-----------------------|---|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li><li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li><li>- Нахождение производной функции</li><li>- Нахождение производных высших порядков</li><li>- Исследование функции и построение графика</li><li>- Нахождение неопределенных интегралов</li><li>- Вычисление определенных интегралов</li><li>- Нахождение частных производных</li></ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Классификация точек разрыва</li><li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li><li>- Перечисление табличных интегралов</li></ul>  | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Вариант 1**

1. Функция задана формулой  $y = -6x + 5$ . Найдите значения функции, соответствующие значению аргумента, равному 1; 5,6; -3,5.
2. Функция задана формулой  $y = 0,5x - 4$ . Для значения аргумента, равного 10; 12; 150, найдите соответствующее значение функции.
3. Функция задана формулой  $y = x^2 - 4$ . Заполните таблицу, вычислив соответствующее значение функции: \_\_\_\_\_
4. Функция задана формулой  $y = 5x - 4$ . Найдите значения аргумента, при которых  $y$  равен -12; 0; 1.
5. Функция задана формулой  $y = \frac{2x - 5}{-}$  где  $-2 < x < 2$ . Найдите значения  $y$ ,

|   |    |    |    |   |   |   |   |
|---|----|----|----|---|---|---|---|
| x | -5 | -3 | -1 | 0 | 2 | 4 | 6 |
| y |    |    |    |   |   |   |   |

соответствующие целым значениям  $x$ .

**Вариант 2**

1. Функция задана формулой  $y = 4x - 5$ . Найдите значения функции, соответствующие значению аргумента, равному 1; 5,6; -3,5.
2. Функция задана формулой  $y = 1,5x + 2$ . Для значения аргумента, равного 10; 12; 150, найдите соответствующее значение функции.
3. Функция задана формулой  $y = -\frac{4}{x}$ . Заполните таблицу, вычислив соответствующее значение функции: \_\_\_\_\_
4. Функция задана формулой  $y = -4x + 6$ . Найдите значения аргумента, при которых  $y$  равен -12; 0; 1.
5. Функция задана формулой  $y = \frac{3x + 1}{-j}$ , где  $-2 \wedge x \wedge 2$ . Найдите значения  $y$ ,  
соответствующие целым значениям  $x$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №11** Определение переменной и постоянной величины для физического значения скорости, объема и пути.

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1. Назовите известные вам физические величины. Укажите единицы этих величин. Какими приборами их измеряют?



2. На рис. изображены некоторые измерительные приборы.

Можно ли, используя только рисунок, определить цену деления шкал этих приборов. Ответ обоснуйте.

3. Выразите в метрах следующие значения физической величины: 145 мм; 1,5 км; 2 км 32 м.

4. Запишите с помощью кратных или дольных единиц следующие значения физических величин: 0,0000075 м — диаметр красных кровяных телец; 5 900 000 000 000 м — радиус орбиты планеты Плутон; 6 400 000 м — радиус планеты Земля.

5. Определите пределы измерения и цену деления шкал приборов, которые есть у вас дома.

6. Вспомните определение физической величины и докажите, что длина — это физическая величина.

**Время на выполнение: 80 минут**

*Внеаудиторная самостоятельная работа №12 Определение частных значений функции. Область определения функции.*

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Определить область определения для данных функций:

3.1.  $y = 3x + 3$ .

3.11.  $y = x + \cos x$ .

3.2.  $y = x^2 + 5x + 6$ .

3.12.  $y = \operatorname{ctg} x$ .

3.3.  $y$

3.13.  $y = \operatorname{tg}(x/2)$ .

3.4.  $y = y/x - 1 + y/1 - x$ .

3.14.  $y = \operatorname{arctg}(2x - 1)$ .

3.5.  $y = T^3 x - 1 + 1/V4 - x$ .

3.15.  $y = \log_2(2x - 1)$ .

3.6.  $y = -3x + 1 \operatorname{g} x$ .

3.16.  $y = \log_2 \log_3 x$ .

3.7.  $y = y/x^2 - 4x + 3$ .

3.17.  $y = \log_5(3x - x^2)$ .

3.8.  $y = 1/y/x^2 - 4x$ .

3.18.  $y = 1/\log_2(1 - 2x)$ .

3.9.  $y = \sqrt{1 - x^2}$ .

3.19.  $y = 2^{x^*}$ .

3.10.  $y = \sin 4x$ .

3.20.  $y = \cos x / (x^2 - 5x + 4)$ .

Время на выполнение: 80 минут

**Тема 3.2. Предел и непрерывность функции.**

**Практическая работа №15** Вычисление пределов элементарных и сложных функций.

**Дидактические единицы:** Числовые последовательности. Предел последовательности, свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

|                      |   |          |  |
|----------------------|---|----------|--|
| Найти предел функции |   | <b>1</b> |  |
| a)                   | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - X + x - 1}{x^{-1}x' + x - 2}$ | б)       | $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x + 5x}{2 + 3x^2 + x^4}$  |
| в)                   | $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{8x^2 - 4x + 3}{2x + x - 7}$         | г)       | $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x - 2}{x - 2}$            |
| д)                   | $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x - 4}{3x + 2}$                    | е)       | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x - \cos^2 2x}{x}$        |
| Найти предел функции |   | <b>2</b> |  |
| a)                   | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 10}{x - 1}$              | б)       | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 4x + 2}{6x + 5x + 1}$     |
| в)                   | $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x + 3x + 7}{-2x^2 + x}$            | г)       | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}$       |
| д)                   | $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x + 3}{x + 3}$                      | е)       | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x + \sin^2 3x}{x \sin x}$ |
| Найти предел функции |   | <b>3</b> |  |
| a)                   | $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 3x - 28}{x - 64}$             | б)       | $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x + 7}{3x^2 - x - 4}$           |
| в)                   | $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^4 + 2x - 5}{2x + x + 7}$         | г)       | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 3x + 2}{x - x - x + 7}$      |

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| д) | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x \sin x}$ | е) | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x \sin x}$ |
|----|---|----|---|

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №13** Вычисление предела сложной функции.

Дидактические единицы:

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**



$$4.1. \lim_{z \rightarrow 4} \frac{z^3 - 16}{z - 4}$$

$$4.2. \lim_{k \rightarrow 0} \frac{\sin 3a}{x}$$

$$4.3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

$$4.4. \lim_{x \rightarrow 2} x^2$$

$$4.5. \lim 4^n$$

$$4.6. \lim_{a \rightarrow 0} \frac{a^2 + 1}{a^2 + 1}$$

$$4.7. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{10a^2 + 1}{x^2 - 3z + 1}$$

$$4.8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin a}{\cos 2a}$$

$$4.10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

$$4.11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$$

$$4.12. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

$$4.13. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

$$4.14. \lim_{z \rightarrow 0} \frac{1}{z^2}$$

$$4.15. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

$$4.16. \lim_{x \rightarrow 0} (Vx + 4y - x)$$

$$4.17. \lim_{X \rightarrow 0} (\sqrt{1 + x^2} - x)$$

$$4.18. \lim_{x \rightarrow \infty} (x - y/x^2 + 1)$$

$$4.19. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x^2}$$

$$4.20. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

$$4.21. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} + 1 - 3x$$

$$4.22. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x^2}$$

$$4.23. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

$$4.24. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2ax \sin x}$$

$$4.25. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

$$4.26. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} - h - 1$$

$$4.27. \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + A^x)$$

$$4.28. \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x^2)$$

$$4.29. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

$$4.30. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$$

Время на выполнение: 80 минут

**Практическая работа №16** Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва

**Дидактические единицы:** Предел функции в точке. Единственность предела. Первый и второй замечательные пределы.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|    |  |     |
|----|--|-----|
| У2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5 |
| З1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Найти точки разрыва следующих функций и определить их тип.

5.1.  $y = \frac{x+2}{x-4}$

5.6.  $y = 3 - \sqrt{x}$

5.2.  $y = \operatorname{tg}(x - \pi/4)$

5.7.  $y = \sin x$

5.3.  $y = \log_3(1 - x)$

5.8.  $y = 2^{x^2}$

5.4.  $y = \frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 7x + 6}$

5.9.  $y = \begin{cases} x + 1, & \text{ж } 0 \\ -x - 1, & x > 0. \end{cases}$

5.5.  $z = 1/(x^2 + 1)$

5.10.  $y = \frac{1}{x - a}$

**Время на выполнение: 80 минут**

*Внеаудиторная самостоятельная работа №14 Решение задач на нахождение пределов последовательностей, пределов функции в точке и односторонних пределов.*

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5 |
| <b>З1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание №1.** Дана функция  $y = f(x)$  и два значения аргумента  $x$ .

Требуется.

- 1) Найти значение функции при стремлении аргумента к каждому из данных значений  $x$ ;
- 2) Определить, является ли функция непрерывной или разрывной при данных значениях  $x$ ;
- 3) Сделать схематический чертеж в окрестности точек  $x_1$  и  $x_2$ .

$$y = \arctg \frac{x-7}{x-6}, x_1 = 7, x_2 = 6.$$

3. Для кусочно-заданной функции  $y = f(x)$ . Требуется.

- 1) Найти точки разрыва функции, если они существуют;
- 2) Найти скачок функции в каждой точке разрыва;
- 3) Сделать схематический чертеж.

$$y = \begin{cases} x-1 & \text{если } x < -1, \\ x^2 + 3 & \text{если } -1 < x < 1, x > 1. \\ -2x & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

**Задание №2** Дана функция  $y = f(x)$  и два значения аргумента  $x$ .

Требуется.

- 1) Найти значение функции при стремлении аргумента к каждому из данных значений  $x$ ;
- 2) Определить, является ли функция непрерывной или разрывной при данных значениях  $x$ ;
- 3) Сделать схематический чертеж в окрестности точек  $x_1$  и  $x_2$ .

$$y = 3^{1-x}, x_1 = 1, x_2 = 0.$$

3. Для кусочно-заданной функции  $y = f(x)$ . Требуется.

- 1) Найти точки разрыва функции, если они существуют;
- 2) Найти скачок функции в каждой точке разрыва;
- 3) Сделать схематический чертеж.

0, если  $x < -\frac{\pi}{2}$ ,

2

$y = \begin{cases} \cos x, & \text{если } -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}, \\ 2, & \text{если } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №17** Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва.

**Дидактические единицы:** Односторонние пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1) Как определить  $f(a)$ , чтобы  $f(x)$  была непрерывна в точке  $x = a$  а)  $f(x) = x \cdot \operatorname{ctg} x$ ,  $a = 0$ ;

б)  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ ,  $a = 1$ ;  
 $x^3 - 6x^2 + 5x^2 - 3x + 2 =$  ■

в)  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ ,  $a = 1$ ;  
 г) Исследовать на непрерывность:

а)  $y = e^x$ ;

б)  $y = 1 - 3^x$ ;

$$в) y = \frac{1}{x}$$

$$г) y = \frac{1}{x^2}$$

$$д) y = \frac{1}{x^3}$$

$$е) y = \arctg x$$

$$ж) y = \arcsin x$$

$$з) y = \arccos x$$

Время на выполнение: 80 минут

**Расчетно-графическая работа № 3** Решение задач на нахождение пределов. Исследование функций на непрерывность и точки разрыва

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание №1 :** Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

$$а) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 5x + 2}{x^2 - 4} \quad б) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^3 - 2x + 5x + 3} \quad в) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{-2x + 3 - 3}{x^2 - 2}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \ln(x + 3)$$

2. а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 2x + 1}{-x + 2}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x + 5}{x^2 - 2x - 15}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{J3x - 2 - 2}{-J2x + 5 - 3}$

3. а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^4 + 5x^2 - 3}{5x^4 - 2x^3 - 4x}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 - x - 1}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3}{y/5 + x - 2}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 2} (x+2)[\ln(2x+1) - \ln(2x-1)]$

4. а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 7x + 10}{2x^2 + 9x + 10}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{1 - x\sqrt{4}}{2 - 72x - 6}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 2} (2x - 3)[\ln(x - 2) - \ln(x + 1)]$

5. а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^3 - 2x + 1}{2x^3 + 3x^2 - 2}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 4}{2x^2 - 13x + 20}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 - \Delta x + 11}{2 - Jx + 6}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 3} (x - 5)[\ln(x - 3) - \ln x]$

6. а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{37x^2 + 5x^3}{2 + 2x - x^3}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2 + 10x + 21}{x^2 + 8x + 15}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 2}{\sqrt{4 - x} - 3}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 2} (2x - 5)[\ln(2x + 4) - \ln(2x + 1)]$

7. а)  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{4 + 5x - 3x}{8 - 6x - x^5}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{2x^2}{x - 10}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5 - \pi/22 - x}{1 - \sqrt{4 + x}}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 1} (3x - 1)[\ln(2x - 1) - \ln(2x + 1)]$

**Задание №2:** Исследовать функцию  $y = f(x)$  на непрерывность: найти точки разрыва функции и определить их тип. Построить схематический график функции.

$\frac{1}{x + 2}$   $\cup, x < 0,$

1.  $y = \sqrt{4 - x}, -2 < x < 2,$  2.  $y = <$  3.  $y = < \sqrt{1 - x^2}, 0 < x < 1,$

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

$x$

$$\begin{aligned}
& \frac{2x^2}{x}, x < 0, \\
4. Y = & \begin{cases} y^4 - x^2, 0 < x < 2, \\ -1, x > 2. \end{cases} & 5. y = & \begin{cases} 9 - x, 0 < x < 3, \\ x - 3, x > 3. \end{cases} & 6. y = & \begin{cases} -\sqrt{4 - x^2}, -2 < x < 2, \\ x - 21, x > 2. \end{cases} \\
7. Y = & \begin{cases} x + 3, x < -3, \\ \sqrt{9 - x^2}, -3 < x < 3, \end{cases} & 8. Y = & \begin{cases} x, -1 < x < 0, \\ \frac{x}{x^2 + 1}, x > 0. \end{cases} & 9. y = & \begin{cases} \sqrt{4 - x^2}, -2 < x < 2, \\ x, x > 2. \end{cases} \\
& \frac{1}{x + 2}, x < -2, \\
& \frac{1}{x + 3}, x < -3, \\
10. Y = & \begin{cases} x, -3 < x < 0, \\ \frac{1}{x}, x > 0. \end{cases}
\end{aligned}$$

Время на выполнение: 80 минут

Тема 3.3. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.

**Практическая работа №18** Нахождение производных первого порядка.

**Дидактические единицы:** Производная, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования функций и производные элементарных функций.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание №1 :** Найти производные первого порядка данных функций, используя правила вычисления производных.

1.  $\sin^3 x$   $y = y f x t g x$ ,  $^3) y = \dots \ln x \dots$  4)  $Jx = \arcsin 2t$ ,  
 $4 - 3 \cos x$   $y = 1/(1 - 4t^2)$ .
2. 1)  $y = 4x^4 + e^x$ , 2)  $y = \sin x \cdot \ln x$ , 3)  $y$   
 $ctgx$ , 4)  $x = (1 - t)_2$ ,  
 $y = \cos(1 - t)^2$ .
3. 1)  $y = 3\sqrt{x} - \ln^3 x$ , 2)  $y = e^x \arcsin x$ , 3)  $y =$   
 $\frac{ctgx}{x^4}$  4)  $Jx = (t - 1)^2$ ,  
 $y = \sin(t - 1)^2$ .
4. 1)  $y = 5x^2 - \arcsin^3 x$ , 4)  $J^x = t g(t_2)$   $\frac{lx^4}{e^x}$   
 $y = t^2$
5. 1)  $y = 4\sqrt{x} + \arctg^3 x$ , 2)  $y = x^5 e^x$ , 3)  $y = t g x$ , 4)  $J = \frac{x}{\ln x} t$   
 $y = ctg(3t^2)$ .
6. 1)  $y = 55x - 7 \arctg^3 x$ , 2)  $y = \cos x(3x - 1)$ , 3)  $y =$   
 $\frac{3x^5}{e^x}$
- 4)  $Jx = \ln(1 - t^4)$ ,  
 $1$   
 $y = \arccos(t^2)$ .
7. 1)  $y = 10x^3 + 2 \cos^3 x$ ,  $y = \frac{\ln x}{\arcsin x}$  4)  $x = \frac{5}{1 + t^2} 2$ ,  
 $y = \arctg t$
8. 1)  $y = 6^3 4x - 7 t g^3 x$ , 2)  $y = e^x \arccos x$ , 3)  $y =$   
 $\frac{ctgx}{2x^4}$  4)  $Jx = \arctg(1 + t)^2$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №15 Исследование функций и построение их графиков**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|



|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5 |
| <b>З1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Вариант 1**

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$x + 6 \quad [-5; 5]$$

$$x^2 + 13;$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

**Вариант 2**

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:  $y = x + \cos x$ ;  $[0; \pi]$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

$$y = \frac{x^3 + 16}{x}$$

**Вариант 3**

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$[-5; 10]$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

**Вариант 4**

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$[-3; 7]$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

### Вариант 5

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{x}{2} \sin x;$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

$$y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №19** Вычисление дифференциала функции одной переменной.

**Дидактические единицы:** Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Правило Лопиталя.

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### **Текст задания:**

Задание I. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

1. а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 + x^5 + 1}{x^3 + 2}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{2x \sin x}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{1 + \sin x}$

2. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^5 + 1}{x^5 + 2}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{yx + 2}{x^2 - 4}$  в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{2 \sin^2 x}$  г)  $\lim_{x \rightarrow 0} (x + 3A^{2x})$

$$3. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + x + 1}{x + x + 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - \sqrt{x + 6}}{x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

$$4. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x + 1}{x^3 + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{3 - 4x + 2}{49 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x - 3}$$

$$5. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 + 2x^5 + 1}{x^3 + 2x} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x + 1}}{x^3 - 1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos x}{1 - \cos x}$$

$$6. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + x + 1}{x - 2x + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{y/3 - y/x + 1}{x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \cos x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x}$$

$$7. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + x + 1}{x^3 + 2x^4 - 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x + x}{3 - jx + 9} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x - 2}$$

$$8. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + x + x^7}{x + 2x^5 + 7} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg^2 x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x - 2}$$

$$9. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x + x + 1}{x^3 + 2x + 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{-7x + 4} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{\arctg x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x}$$

$$10. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x + x + x}{x + 2x + x} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{x + 3}}{3 - \sqrt{x + 8}} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$$

Задача II. Найти производные явно заданных функций.

$$1. \text{ a) } y = 3 \sqrt{\sin x} \quad \text{б) } y = \arctg x \quad \text{в) } y = 3^{\sin x + \cos x} \quad \text{г) } y = (\sin x)^{\frac{1}{x}}$$

$$2. \text{ a) } y = 5 \sqrt{\frac{3x + 5}{\tan x}} \quad \text{б) } y = \arcsin x \quad \text{в) } y = 3^{\cosh x + \sinh x} \quad \text{г) } y = (e^x)^{\ln x}$$

$$3. \text{ a) } y = \frac{\ln x + 5}{\sqrt{x}} \quad \text{б) } y = \arccos \frac{x + x^3}{x + \sin x} \quad \text{в) } y = \log_x 5 \quad \text{г) } y = (\tan x)^{\cos x}$$

$$4. \text{ a) } y = \sqrt[5]{x} \quad \text{б) } y = \arctg \sqrt[5]{\ln x} \quad \text{в) } y = \log_5 (x^3 + \cosh x) \quad \text{г) } y = x^{\cos x}$$

$$5. a) y = \frac{\ln x + 5}{\sqrt{\operatorname{tg} x}} \quad б) y = \arcsin \quad в) y = \log_4(x^2 + \operatorname{sh} x) \quad г) y = x^{\operatorname{th} x}$$

$$6. a) y = \frac{\ln x}{\sqrt{\operatorname{tg} x}} \quad б) y = \frac{\operatorname{arctg} \frac{\pi^3}{x+1}}{I} \quad в) y = \frac{x - 7}{x+1} \quad г) y = (x^2 + 3y) \cdot \arcsin(x+1)$$

$$7. a) y = \frac{\ln x + 5}{\sqrt{\operatorname{ctg} x}} \quad б) y = \frac{\arcsin \frac{\operatorname{tg} x}{x^2+1}}{Y} \quad в) y = \frac{x + \cos x}{y(x+x^3)\operatorname{th} x} \quad г) y = x^{\operatorname{sh} x}$$

$$8. a) y = \frac{\ln x + x^3}{\sqrt{\operatorname{tg} x}} \quad б) y = \operatorname{arctg} \frac{\Gamma \cos x + 8}{y x + \ln x} \quad в) y = \log_x(\sin x) \quad г) y = (\cos x)^{\sin x}$$

$$9. a) y = \frac{5}{\sqrt{\operatorname{tg} x}} \quad б) y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{sh} x + 1}{\sqrt{\ln x}} \quad в) y = \log_x(\cos x) \quad г) y = (\operatorname{ch} x)^{\operatorname{sh} x}$$

$$10. a) y = \frac{\operatorname{sh} x + \cos^2 x}{\Gamma - j} \quad б) y = \operatorname{arccos} \frac{I_x i}{x} \quad в) y = 5^{\operatorname{ctg} x} \quad г) y = (\operatorname{sh} x)^{\operatorname{ch} x}$$

Задание III. Найти производные неявно заданных функций, и функций, заданных параметрически.

$$1. a) x^3 + y^3 = \operatorname{tg} xy \quad б) x = t^3 + \cos t, y = t^3 + 1$$

$$2. a) \frac{2}{x+xy} + \frac{3}{y} = \cos \frac{y}{x} \quad y = \sqrt[t+1]{t+1}$$

$$3. a) \frac{x^5}{x+y} = \sin(xy) \quad б) x = \sin(t^3 + \cos t), y = \operatorname{ctg} t$$

$$4. a) \frac{x-y}{\exp} \quad б) x = t^4 + \sin t, y = \operatorname{Varcsin} t$$

$$5. a) x^5 \quad в) x = \operatorname{arccos} \frac{x+y}{v} \quad г) x = \operatorname{arccos} t, y = t^3 \quad + I + \frac{i}{-}$$

6. а)  $x + y = \arctg \frac{y}{x}$  б)  $x = \frac{t+1}{y/t-1}$

7. а)  $\sin x + \cos y = \exp(x^2 + y^2)$  б)  $x = \frac{t+1}{y/t-1}$

8. а)  $x^3 + x^2 y + y^5 = \operatorname{th} x - y$  б)  $x = \frac{t^2 \sin t}{t^2 + 1}$ ,  $y = \frac{Vt-1}{\cos t}$

9. а)  $x^4 + y^5 - xy = \arcsin(xy)$  б)  $x = \operatorname{tg} t + \cos t$ ,  $y = \frac{t^2 - 1}{\operatorname{th} t}$

10. а)  $\frac{d}{dt} y = \ln(x + y)$  б)  $x = z^{t+1}$ ,  $y = \arcsin Vt$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №16 Выполнение заданий на вычисление производной.

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

| 1 вариант   | 2 вариант  |
|---|--|
| 1. Вычислить пределы функций                        |  |
| $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 20}{x^2 - 16}$ | $\lim_{x \rightarrow 49} \frac{x - 49}{x^2 - 5x - 14}$ |

|  |   |
|--|---|
| 2. Дана функция: $f(x) = x' - 3x^2 + 4$ . Найдите:<br>а) ее точки максимума и минимума;<br>б) промежутки возрастания и убывания этой функции;<br>в) наибольшее и наименьшее ее значения на промежутке $[0; 4]$ . | 2. Дана функция: $f(x) = 8x^2 - x^4$ .<br>Найдите:<br>а) ее точки максимума и минимума;<br>б) промежутки возрастания и убывания этой функции;<br>в) наибольшее и наименьшее ее значения на промежутке $[-1; 3]$ . |
| 3. Найти производные функций   |   |
| 1. $y = \cos x$ 2. $y = \cos x$  | 1. $y = \sin x$ 2. $y = \sin x$   |
| 4. Найти производную третьего порядка  |   |
| $y = 3x^4 + \cos 5x$   | $y = 2x^5 - \sin 3x$  |

|   |  |
|---|--|
| 3 вариант   | 4 вариант  |
| 1. Вычислить пределы функций  |  |
| 1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 25}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 4}$   | 1) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 49}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 4}$  |
| 2. Дана функция: $f(x) = -x^2 + 3x^2 - 2$ . Найдите:<br>а) ее точки максимума и минимума;<br>б) промежутки возрастания и убывания этой функции;<br>в) наибольшее и наименьшее ее значения на промежутке $[-1; 4]$ . | 2. Дана функция: $f(x) = x^2 + 3x^2 + 2$ . Найдите:<br>а) ее точки максимума и минимума;<br>б) промежутки возрастания и убывания этой функции;<br>в) наибольшее и наименьшее ее значения на промежутке $[-2; 2]$ . |
| 3. Найти производные функций  |  |
| 1. $y = \cos x$ 2. $y = \cos x$   | 1. $y = \sin x$ 2. $y = \sin x$  |
| 4. Найти производную третьего порядка   |  |
| $y = 5x^4 - \cos 4x$  | $y = 4x^4 + \sin 2x$   |

Время на выполнение: 80 минут

**Практическая работа №20** Применение дифференциалов для приближенных вычислений.

**Дидактические единицы:** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5 |
| <b>З1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Задание 1. Данную функцию разложить в ряд Тейлора в указанной точке с точностью до членов третьего порядка.

$$1. y = \sin x, x_0 = \frac{\pi}{2} \quad 2. y = \cos x, x_0 = \frac{\pi}{2} \quad 3. y = \ln x, x_0 = 1$$

$$4. y = 3x, x_0 = 8 \quad 5. y = \arcsin x, x_0 = \frac{\pi}{2} \quad 6. y = \arctg x, x_0 = 1$$

$$7. y = \arccos x, x_0 = \frac{\pi}{2} \quad 8. y = \sqrt[5]{x}, x_0 = 1 \quad 9. y = \sin x, x_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$10. y = \tanh x, x_0 = 0$$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №21** Полное исследование функций. Построение графика функции.

**Дидактические единицы:** Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графиков функций.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 31 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,5 |
|----|--|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Задание I. Для данной функции указать область определения, асимптоты, промежутки возрастания и убывания, максимумы и минимумы, направления выпуклости, перегибы. Построить

$$1. y = \frac{x}{x^2 - 1} \quad 2. y = \frac{x}{x^2 + 1} \quad 3. y = \frac{2x^3 - x + 1}{x^2 + 1} \quad 4. y = \frac{x^2}{x + 1}$$

$$5. y = \exp(x) \quad 6. y = \exp(x) \quad 7. y = \exp(x)$$

$$8. y = x \ln x \quad 9. y = x \ln x \quad 10. y = x \exp(-x^2)$$

график функции.

**Время на выполнение: 80 минут**

**Тема 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.**

**Практическая работа №22** Нахождение частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.

**Дидактические единицы:** Функции нескольких переменных. Частные производные.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| 31                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов



**Текст задания:**

- Найти частные производные первого и второго порядка от следующих функций:

$$u = x + y - 4xy.$$

$$x^2 u = t^4.$$

$$u = \ln(x + y^2).$$

$$u = \arctg \Delta^{+y}.$$

$$x^y u = x^y.$$

$$y^x u = x^y.$$

Найти дифференциалы первого и второго порядков от следующих функций:

$$1. u = x^m y^n.$$

$$2. u = \ln^2 x^2 + y^2.$$

$$3. u = xy + yz + 2x.$$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №17** Выполнение заданий на вычисление производной. Исследование функций и построение их графиков

Дидактические единицы:

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели   | Оценка |
|-----------------------|---|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точках</li> <li>- Исследование функции на непрерывность</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>  | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1. Найти производные

$$a) y = 3x + 3 \ln x + 3,$$

$$б) y = \sin x + \arctg x,$$

$$д) y = -\frac{1}{3} \lg x - \lg x + x,$$

$$е) y = \arccos \frac{2x-1}{\sqrt{3}}$$

$$ж) y = (1 + \ln \sin x)^2,$$

$$з) y = -\frac{1}{x},$$

2. Найти  $\frac{dy}{dx}$ :

$$а) x^3 + \arctg(e^x) + y(x-1) = 0,$$

$$б) \sin y = x + 3y,$$

$$в) x = 2t - t^2,$$

$$г) y = 3t - t^3.$$

$$3. \text{ Найти } \frac{d^2 y}{dx^2}.$$

$$y = x \cos 2x$$

4. Найти дифференциал функции:

$$y = \ln^{\frac{1}{2}} \frac{\lg x}{dx}$$

5. Составить уравнения касательной и нормали к линии  $y = x^2 - x + 1$  в точке с абсциссой  $x = -1$ .

$$и) y = x \arctg x,$$

$$к) y = e^{\sin x}$$

$$л) \frac{e^x}{x}$$

$$м) y = \operatorname{ctg} e^x.$$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №23 Частные производные и дифференциалы высших порядков.**

**Дидактические единицы:** Частные производные и дифференциалы высших порядков.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача 1.** Найти частные производные первого порядка функции  $z = f(x, y)$ .

|  |   |
|--|---|
| 2.1. $z = \ln(y^2 - e^x)$                    | 2.2. $z = \arcsin \sqrt{xy}$            |
| 2.3. $z = \arctg(x^2 + y^2)$                 | 2.4. $z = \cos(x^3 - 2xy)$              |
| 2.5. $z = \sin^2$                            | 2.6. $z = \lg(x^3 + y^2)$               |
| 2.7. $z = \operatorname{ctg} xy^3$           | 2.8. $z = e^{-x+y^2}$                   |
| 2.9. $z = \ln(3x^2 - y^4)$                   | 2.10. $z = \arccos \frac{1}{x^2 + y^2}$ |
| 2.11. $z = \arctg(xy^2)$                     | 2.12. $z = \cos^2(x^2 + y^2)$           |
| 2.13. $z = \sin^2 x - y'$                    | 2.14. $z = \lg(x^3 y^4)$                |
| 2.15. $z = \operatorname{ctg}(3x - 2y)$      | 2.16. $z = e^{2x^2 - y^2}$              |
| 2.17. $z = \ln(xy - 1)$                      | 2.18. $z = \arcsin(2x^3 y)$             |
| 2.19. $z = \arctg \frac{1}{x^2 + y^2}$       | 2.20. $z = \cos(x^2 - y^3)$             |
| 2.21. $z = \sin \frac{x+y}{x-y}$             | 2.22. $z = \lg \frac{2x-y}{x+y}$        |
| 2.23. $z = \operatorname{ctg} \frac{x}{x-y}$ | 2.24. $z = e^{-x^2+y^2}$                |
| 2.25. $z = \ln(3x^2 - y^2)$                  | 2.26. $z = \arccos(x - y^2)$            |
| 2.27. $z = \arctg \frac{x^3}{x+y}$           | 2.28. $z = \cos^2 \frac{x-y}{x+y}$      |
| 2.29. $z = \sin \sqrt{x+y}$                  | 2.30. $z = e^{\sqrt{x} - \sqrt{y}}$     |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №18** Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х и 3-х переменных

Дидактические единицы:

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У2</b> | - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности<br>- Исследование функции на непрерывность в точке<br>- Нахождение производной функции<br>- Нахождение производных высших порядков<br>- Исследование функции и построение графика<br>- Нахождение неопределенных интегралов<br>- Вычисление определенных интегралов<br>- Нахождение частных производных | 0,5 |
| <b>З1</b> | - Классификация точек разрыва<br>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Перечисление табличных интегралов   | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача 1.** Найти частные производные второго порядка функции  $z = f(x, y)$ . Убедиться, что

$$\frac{d^2 z}{dx dy} = \frac{d^2 z}{dy dx}$$

|  |   |
|--|---|
| 4.1. $z = e^{x/y^2}$                                     | 4.2. $z = \operatorname{ctg}(x + y)$                      |
| 4.3. $z = \operatorname{tg} \left  \frac{x}{4y} \right $ | 4.4. $z = \cos(xy^2)$                                     |
| 4.5. $z = \sin(x^2 - y)$                                 | 4.6. $z = \operatorname{arctg}(x + y)$                    |
| 4.7. $z = \arcsin(x - y)$                                | 4.8. $z = \arccos(2x + y)$                                |
| 4.9. $z = \operatorname{arctg}(x - 3y)$                  | 4.10. $z = \ln(3x^2 - 2y^2)$                              |
| 4.11. $z = e^{xy^2}$                                     | 4.12. $z = \operatorname{ctg} \left  \frac{1}{x} \right $ |
| 4.13. $z = \operatorname{tg} jxy$                        | 4.14. $z = \cos(x^2 y' - 5)$                              |
| 4.15. $z = \sin^x x^3 y$                                 | 4.16. $z = \arcsin(x - 2y)$                               |
| 4.17. $z = \arccos(4x - y)$                              | 4.18. $z = \operatorname{arctg}(5x + 2y)$                 |
| 4.19. $z = \operatorname{arctg}(2x - y)$                 | 4.20. $z = \ln(4x^2 - 5y^3)$                              |
| 4.21. $z = e^{4x}$                                       | 4.22. $z = \arcsin(4x + y)$                               |
| 4.23. $z = \arccos(x - 5y)$                              | 4.24. $z = \sin Jxy$                                      |
| 4.25. $z = \cos(3x^2 - y^3)$                             | 4.26. $z = \operatorname{arctg}(3x + 2y)$                 |
| 4.27. $z = \ln(5x^2 - 3y^4)$                             | 4.28. $z = \operatorname{arctg}(x - 4y)$                  |
| 4.29. $z = \ln(3xy - 4)$                                 | 4.30. $z = \operatorname{tg}(xy^2)$                       |

**Задача 2.** Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению данная функция  $u = u(x, y, z)$ .

|           |  |
|-----------|--|
| 5<br>.1.  | $x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, u = \frac{y}{x}.$                 |
| 5<br>.2.  | $x^3 + y^3 = 3(x^3 - y^3) \frac{\partial u}{\partial x} + \ln x^3 - y^3 \frac{\partial u}{\partial y}, u = \ln x^3 - y^3.$   |
| 5<br>.3.  | $\frac{\partial U}{\partial x^2 + y^2} = 0, U = \frac{1}{2} \ln \sqrt{x^2 + y^2}.$   |
| 5<br>.4.  | $y \ln y = (1 + y \ln y) \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}, u = \ln x.$  |
| 5<br>.5.  | $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u, u = \frac{xy}{x + y}.$  |
| 5<br>.6.  | $x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, u = e^{xy} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}.$ |
| 5<br>.7.  | $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, u = 8 \ln(x - ay).$  |
| 5<br>.8.  | $x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, u = y \ln \frac{y}{x}.$  |
| 5<br>.9.  | $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0, u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}.$                 |
| 5<br>.10. | $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, u = e^{-\cos(x \ln ay)}.$  |
| 5<br>.11. | $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = 0, u = (x^2 + y^2 + z^2)^{-1/2}.$                                     |
| 5<br>.12. | $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = u, u = x \ln \frac{y}{x}.$  |
| 5<br>.13. | $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} = 0, u = \ln(x + y).$   |
| 5<br>.14. | $x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, u = \frac{y^2}{3x} + \arcsin(xy).$ |
| 5<br>.15. | $x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, u = e^{xy}.$                      |
| 5<br>.16. | $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0, u = \arctg \frac{x + y}{1 - xy}.$  |
| 5<br>.17. | $\Gamma^2 u + \Gamma^2 u = 0, u = \ln(x^2 + y^2 + 2xy + 1) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}.$                                     |
| 5<br>.18. | $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = u, u = \frac{2x + 3y}{x + y}.$  |

|           |   |
|-----------|---|
| 5<br>.19. | $\frac{du}{dx} + \frac{1}{x} \frac{du}{dy} = 1, u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}.$  |
| 5<br>.20. | $\frac{du}{dx} + \frac{du}{dy} = 2, u = \arctg \frac{x}{y}.$                  |
| 5<br>.21. | $9 \frac{du}{dx^2} + \frac{du}{dy^2} = 0, u = e^{-(x+3y)} \sin(x+3y).$        |
| 5<br>.22. | $x^2 \frac{du}{dx^2} + y^2 \frac{du}{dy^2} = 0, u = xe^y.$                    |
| 5<br>.23. | $\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dy^2} = 0, u = \arctg \frac{y}{x}.$          |
| 5<br>.24. | $x \frac{du}{dx} + y \frac{du}{dy} = 0, u = \arctg \frac{x}{y}.$              |
| 5<br>.25. | $\frac{du}{dx} + \frac{d^2u}{dy^2} = 0, u = \ln(x + e^y).$                    |
| 5<br>.26. | $x \frac{du}{dx} + y \frac{du}{dy} = 2u, u = \arcsin \frac{x}{x+y}.$          |
| 5<br>.27. | $\frac{1}{y} \frac{du}{dy} - u = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}.$                    |
| 5<br>.28. | $\frac{du}{dx} + \frac{du}{dy} = \frac{x+y}{x-y}, u = \frac{x^2 + y^2}{x-y}.$ |
| 5<br>.29. | $\frac{du}{dx} + \frac{du}{dy} = \frac{2y}{u}, u = \sqrt{2xy + y^2}.$         |
| 5<br>.30. | $\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dy^2} = 0, u = \ln(x^2 - y^2).$              |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №19** Определение функции нескольких переменных. Нахождение частных производных и полный дифференциал функции. Нахождение дифференциалов функции высших порядков»

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У2</b> | - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности<br>- Исследование функции на непрерывность в точке<br>- Нахождение производной функции<br>- Нахождение производных высших порядков<br>- Исследование функции и построение графика<br>- Нахождение неопределенных интегралов<br>- Вычисление определенных интегралов<br>- Нахождение частных производных | 0,5 |
| <b>З1</b> | - Классификация точек разрыва<br>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Перечисление табличных интегралов   | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача 1.** Найти градиент функции  $f(x, y, z)$  в точке  $M_0$ . Вычислить производную по направлению вектора  $l$  от функции  $f(x, y, z)$  в точке  $M_0$ .

|       |   |
|-------|---|
| 3.1.  | $f(x, y, z) = x + y - xz$ , $M_0(1, 3, 2)$ , $l = 2i + j - 2k$ .                        |
| 3.2.  | $f(x, y, z) = \ln(y^2 + x^2) + z$ , $M_0(1, 2, 1)$ , $l = i + j + k$ .                  |
| 3.3.  | $f(x, y, z) = \ln(5 + x^2 + y^2 + z^2)$ , $M_0(2, 2, 0)$ , $l = i + 2j + 2k$ .          |
| 3.4.  | $f(x, y, z) = xyz + \frac{x^2}{3} + 2y + z$ , $M_0(3, 2, -1)$ , $l = 2i + j$ .          |
| 3.5.  | $f(x, y, z) = \arctg \frac{x}{y} + x - y + z$ , $M_0(1, 1, 2)$ , $l = i + j + k$ .      |
| 3.6.  | $f(x, y, z) = x - y + z^2$ , $M_0(1, 2, 1)$ , $l = i - 2j$ .                            |
| 3.7.  | $f(x, y, z) = \arctg x - 2y + z$ , $M_0(-1, 2)$ , $l = -i - j - k$ .                    |
| 3.8.  | $f(x, y, z) = \ln(1 + 2x^3y) + z^2 + y$ , $M_0(0, 1, -2)$ , $l = 4i + 5k$ .             |
| 3.9.  | $f(x, y, z) = \frac{1}{y^2x + z}$ , $M_0(4, 1, 2)$ , $l = 4j - 5k$ .                    |
| 3.10. | $f(x, y, z) = \arctg \frac{x}{y} + \frac{3x}{z}$ , $M_0(2, 1, 2)$ , $l = 2i + j - 2k$ . |
| 3.11. | $f(x, y, z) = \ln(x + z^2) + xy^2z$ , $M_0(1, 2, 0)$ , $l = 2i + 2j + k$ .              |
| 3.12. | $f(x, y, z) = e^{x+y}$ , $M_0(1, 0, 2)$ , $l = 2i + j - 2k$ .                           |
| 3.13. | $f(x, y, z) = \arccos \frac{x}{x+y} + zy$ , $M_0(1, 1, 2')$ , $l = 3i - 4k$ .           |

|       |  |
|-------|--|
| 3.14. | $f(x,y,z) = \ln \sqrt[2]{y} + y/yz^2 + 2, M_0(2,2,1), \quad F = 4j + 5k .$                     |
| 3.15. | $f(x,y,z) = Jx^2 + 2y^2 + e^{x-z}, M_0(1,2,0), \quad I = F + 2z_j .$                           |
| 3.16. | $f(x,y,z) = \arctg y [3x + yz], M_0(O, 3,1), \quad I = 2i + 2j + k$                            |
| 3.17. | $f(x,y,z) = \arcsin \frac{2x}{y} + jz y, M_0(1,2,4), \quad I = 12i + 5j .$                     |
| 3.18. | $f(x,y,z) = F^2 - y^l + y, \quad M_0(5,4,1), \quad F = -5 - 4j - k$                            |
| 3.19. | $f(x,y,z) = 2 \arctg \frac{1}{\sqrt[4]{y}} \frac{x}{1+x^2 z^3}, M_0(2,2,1), l = 2l + j - 2k .$ |
| 3.20. | $f(x,y,z) = \ln(y - x^3) + z^2, M_0(2,9,1), F = F - k \cdot z$                                 |
| 3.21. | $f(x,y,z) = \arcsin \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}, M_0(1,1,1), F = 12j \quad 16k.$                |
| 3.22. | $f(x,y,z) = \frac{9x}{x^2 + y^2 + z^2}, M_0(1,2,2), \quad l = 4j - 5k .$                       |
| 3.23. | $f(x,y,z) = \ln(e^{2x} + e^y + e^{z^3}), M_0(O, O, O), l = 16l + 12j .$                        |
| 3.24. | $f(x,y,z) = xz^y, M_0(-3, 2,1), l = 2l + 4j - 4k .$  |
| 3.25. | $f(x,y,z) = \arctg^x + \frac{x^F}{z^2}, M_0(1,4,2), \quad l = 2i + j - 2k .$                   |
| 3.26. | $f(x,y,z) = \frac{1}{\sqrt{x} + y + z}, M_0(-1, -2,2), \quad l = 13i - 26j + 26k .$            |
| 3.27. | $f(x,y,z) = x^2 yz + \ln(y + z^2), M_0(2,1, O), F = 32i + 24j .$                               |
| 3.28. | $f(x,y,z) = \arctg^y + \frac{3z}{2x}, M_0(1,2,1), \quad l = 16j + 12k .$                       |
| 3.29. | $f(x,y,z) = e^{+yz}, M_0(-2,1,4), \quad l = i + 2j + k$  |
| 3.30. | $f(x,y,z) = \ln(x - y^3) + z, M_0(9, 2,1), \quad F = 16 - 12k$                                 |

Время на выполнение: 80 минут

#### Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

##### Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной

**Практическая работа №24** Вычисление неопределенного интеграла методом подстановки и табличным методом.



Дидактические единицы: Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| З2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Задание I. Найти неопределенные интегралы.

1. а)  $\int \exp(\sin^2 x) \sin 2x dx$  б)  $\int \exp(x)(1 - 2x^2) dx$  в)  $\int \frac{dx}{x^2 + 1}$  г)  $\int \frac{x^{\Delta} dx}{x^{\Delta} + 1}$

2. а)  $\int \frac{dx}{1 + x}$  б)  $\int \exp(x) \sin 2x dx$  в)  $\int \frac{1 + \sin x}{1 + \cos x} dx$  г)  $\int \frac{1}{(x + 1)^2} dx$

3. а)  $\int \frac{x - \arcsin x}{x} dx$  б)  $\int \exp(x)(x + \sin x) dx$  в)  $\int \frac{1}{2 - \sin x} dx$  г)  $\int x(1 - x) dx$

4. a)  $\int$

$$\int \ln x dx \quad \int \frac{2x+1}{x^2+x+1} dx \quad \int \frac{1}{x} dx$$

$$5. \text{ a) } \int \frac{1}{1+7d} dx \quad \text{б) } \int \frac{1}{\sqrt{3x^2+5x+1}} dx \quad \text{в) } \int \frac{1}{x^2+1} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{\sin x + \cos x} dx$$

$$6. \text{ a) } \int \frac{1}{\sqrt{3x^2+5x+1}} dx \quad \text{б) } \int (x-5) \sin x dx \quad \text{в) } \int \frac{1}{(x^2+i)^3} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{x^2+1} dx$$

$$7. \text{ a) } \int \frac{\cos x}{1-\sin x} dx \quad \text{б) } \int \ln^2 x dx \quad \text{в) } \int \frac{1}{(x-1)^2(x^2+1)} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{4-x^2} dx$$

$$8. \text{ a) } \int \frac{1}{1+e^x} dx \quad \text{б) } \int x^2 \cos(3x) dx \quad \text{в) } \int \frac{1}{x^2+2x+1} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{x^2+1} dx$$

$$9. \text{ a) } \int \frac{1}{\cos x} dx \quad \text{б) } \int \frac{1}{\cos x} dx \quad \text{в) } \int \frac{1}{\cos x} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{\cos x} dx$$

$$10. \text{ a) } \int \frac{1}{\cos x} dx \quad \text{б) } \int \frac{1}{\cos x} dx \quad \text{в) } \int \frac{1}{\cos x} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{\cos x} dx$$

Время на выполнение: 80 минут

**Практическая работа №25** Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.

**Дидактические единицы:** Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 32 | <p>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</p> <p>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</p> <p>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</p> | 0,3 |
|----|--|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

|       |  |  |                                   |                                   |
|-------|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1.1.  | 1. $\int_0^1 2x^{+5} dx$ $\int 3x^2 - 10$                  | 2. $2x \sin(x^2 + 1) dx$                 | 3. $\int \arctg jbx dx$           | 4. $\int (2x - 1)e^{3x+1} dx$     |
| 1.2.  | 1. $\int x^3 \sin(3 - 4x^4) dx$                            | 2. $\int x x$                            | 3. $\int (x - 1) \arccos x dx$    | 4. $\int 4x \sin 2x dx$           |
| 1.3.  | 1. $\int_0^1 \frac{5(1 - \ln x)}{x} dx$                    | 2. $\int_0^{e^{4x}} dx$                  | 3. $\int \ln^2 x dx$              | 4. $\int (4x + 1)e^{2x-1} dx$     |
| 1.4.  | 1. $\int x^3 dx$ $\int \sqrt{3 + x^4}$                     | 2. $\int_0^1 \frac{e^{-x}}{1 - x^2} dx$  | 3. $\int x^2 \ln x dx$            | 4. $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx$   |
| 1.5.  | 1. $\int_0^1 \frac{e^{\arctg x}}{4x^2} dx$                 | 2. $\int_0^1 e^{1-x} dx$                 | 3. $\int (4 - 3x)e^{-3x} dx$      | 4. $\int \arcsin^2 x dx$          |
| 1.6.  | 1. $\int_0^1 x \ln(4x^2 + 1) dx$ $\int \frac{1}{1 + 4x^2}$ | 2. $\int_0^1 3 \arcsin 2x dx$            | 3. $\int (3x + 4)e^{3x} dx$       | 4. $\int \arcsin \sqrt{1 - x} dx$ |
| 1.7.  | 1. $\int_0^1 x^{\sqrt{x}} dx$                              | 2. $\int_0^1 \sin^3 4x \cos 4x dx$       | 3. $\int (4 - 6x) \sin 4x dx$     | 4. $\int (x^2 - 1) \ln x dx$      |
| 1.8.  | 1. $\int x^2 \sqrt{2 - x^3} dx$                            | 2. $\int_0^1 x^4 \ln x dx$               | 3. $\int (1 - 6x)e^{2x} dx$       | 4. $\int (x - 1) \sin^2 5x dx$    |
| 1.9.  | $\int \sin(\ln x) dx$                                      | 2. $\int_0^1 x dx$                       | 3. $\int \ln(4x^2 + 1) dx$        | 4. $\int_0^1 \frac{1}{e^{3x}} dx$ |
| 1.10. | 1. $\int_0^1 \frac{7x+1}{\sqrt{x+1}} dx$                   | 2. $\int_0^1 \frac{e^{7x}}{\cos^2 x} dx$ | 3. $\int \arctg y \sqrt{6x-1} dx$ | 4. $\int_0^1 x \arccos x dx$      |
| 1.11. | 1. $\int_0^1 \frac{V(1 + \arctg x)}{1 + x^2} dx$           | 2. $\int_0^1 \frac{1}{2} \cos(5-x) dx$   | 3. $\int \arctg^2 4x - 1 dx$      | 4. $\int_0^1 \frac{1}{2x} dx$     |
| 1.12. | 1.   | 2.                                       | 3.                                | 4.                                |

|       |  |   |                               |                                   |
|-------|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|
|       | $\int \frac{dx}{\cos^2 x} - \tan^2 x$          | $\int x^2 \sin(1 - x^3) dx$                     | $\int (4 - 6x) \sin 4x dx$    | $\int \arctg^2 1 + x dx$          |
| 1.13. | 1. $\int f^{\wedge}$                           | 2. $\int \sin^3 2x dx$                          | 3. $\int (5x - 2)e^{3x} dx$   | 4. $\int x e^{-x} dx$             |
| 1.14. | $\int x^3 dx \cdot \int x^8$                   | 2. $\int \frac{\Gamma dx}{f / \text{----}}$     | 3. $\int x \ln x dx$          | 4. $\int (4x + 1)2^{3x} dx$       |
| 1.15. | 1. $\int \sin x dx$<br>$\sqrt{16 + 9\cos^2 x}$ | 2. $\int x \sqrt{4 + x^2} dx$                   | 3. $\int 3x \arctg x dx$      | 4. $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$   |
| 1.16. | $\int_x e^x dx \cdot \int 1 + e^2$             | 2. $\int \cos^2 3x dx$                          | 3. $\int \ln(x^2 + 4) dx$     | 4. $\int \frac{2 dx}{\cos^2 x}$   |
| 1.17. | 1. $\int x \sqrt{4 - x^2} dx$                  | 2. $\int \sin x \cos x dx$                      | 3. $\int (2 - 4x) \sin 2x dx$ | 4. $\int \arccos 2x dx$           |
| 1.18. | $\int x dx \cdot \int x^2 + 2$                 | 2. $\int \frac{1}{x} \sin x dx$                 | 3. $\int (4x - 3)e^{2x} dx$   | 4. $\int (x - 2) \cos^2 x dx$     |
| 1.19. | $\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x} \int 4 +$     | 2. $\int d$                                     | 3. $\int \arctg^2 5x - 1 dx$  | 4. $\int \frac{dx}{3^x}$          |
| 1.20. | $\int x^3 dx$<br>$\int (4 - x^2)$              | 2. $\int x^2 e^{-x} dx$                         | 3. $\int (x + 5) \sin 3x dx$  | 4. $\int x \ctg^2 3x dx$          |
| 1.21. | $\int e^{2x} dx \cdot \int 1 - 3e^{2x}$        | 2. $\int \frac{r dx}{f}$                        | 3. $\int (2x - 5) \cos 4x dx$ | 4. $\int \arcsin 3x dx$           |
| 1.22. | 1. $\int \sin 2x e^{\cos x} dx$                | 2. $\int p^{\wedge - \wedge}$                   | 3. $\int \arctg^2 2x - 1 dx$  | 4. $\int \frac{dx}{J 4^x}$        |
| 1.23. | 1. $\int \frac{e^{3 \arctg x} dx}{J \dots}$    | 2. $\int \frac{2 dx}{4 + 2^x}$                  | 3. $\int (5x + 6) \cos 2x dx$ | 4. $\int x \arcsin 3x dx$         |
| 1.24. | 1. $\int x^3 e^{-x} dx$                        | 2. $\int \frac{1}{x} dx$                        | 3. $\int (4x + 3) \sin 5x dx$ | 4. $\int \arctg 5x dx$            |
| 1.25. | 1. $\int x \sin(x^2 - 8) dx$                   | 2. $\int \frac{1}{2} \frac{r dx}{\dots}$        | 3. $\int (7x + 5) \cos 3x dx$ | 4. $\int x \arctg 4x dx$          |
| 1.26. | $\int e^x dx \cdot \int 1 + 4e^{2x}$           | 2. $\int \frac{r x^2 dx}{4 \cdot 2}$            | 3. $\int (2x + 5) \cos 2x dx$ | 4. $\int \arcsin 3x dx$           |
| 1.27. | 1. $\int 3^{\cos 2x} \sin 2x dx$               | 2. $\int p^{\wedge 4 - e \cos x} \int \sin^2 x$ | 3. $\int \arctg^2 3x + 1 dx$  | 4. $\int \frac{3^{-2} dx}{J 5^x}$ |

|       |   |   |                                 |                           |
|-------|---|---|---------------------------------|---------------------------|
| 1.28. | $\int \frac{2^{4^{\sin x}} - 1}{\cos^2 x} dx$ | $\sim c e^x dx$<br>2. $\int \frac{1}{1 + 3e^x}$ | 3.<br>$\int (2x + 7)\cos 3x dx$ | 4. $\int x \arcsin 2x dx$ |
| 1.29. | 1. $\int (x^3 + 1)e^{-x/4} dx$                | 2. $\int V^{1-\log x} dx$                       | 3.<br>$\int (4x - 3)\sin 4x dx$ | 4. $\int \arctg 2x dx$    |
| 1.30. | 1. $\int 3x \sin(x^2 + 2) dx$                 | 2. $\int \frac{1}{\sin^2(5 - 4x)^4} dx$         | 3.<br>$\int (3x - 5)\cos 3x dx$ | 4. $\int x \arctg 3x dx$  |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №20** Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, методом подстановки и интегрированием по частям.  
Дидактические единицы:

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| <b>З2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Вариант 1.

1. Вычислить:

2. Вычислить:  $\int e^{x''} \cdot \sin 2x dx$

3. Вычислить:  $\int \arctg x dx.$

4. Вычислить:  $\int_2^{\pi} x \sin$

Вариант 2.

1. Вычислить:

2. Вычислить:  $\int_0^{\pi} x^2 dx$

3. Вычислить:  $\int_0^1 e^x \ln(1 + e^x) dx.$

4. Вычислить:  $\int_0^1 \arctg x dx.$

Вариант 3.

1. Вычислить:  $\int \sqrt{x+3} - 5$

2. Вычислить:  $\int_0^x x' dx.$

3. Вычислить:  $\int_0^1 x^2 dx.$

4. Вычислить:  $\int_0^{\pi} x dx.$

Вариант 4.

1. Вычислить:  $\int_0^1 x + \sqrt{x^4 - 6}$

2. Вычислить:  $\int_0^x \sin 2x dx$

3. Вычислить:  $\int_0^1 x e^{5x} dx;$

4. Вычислить:  $\int_0^1 x \ln(1+x) dx.$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №26** Вычисление определенных интегралов различными методами.

**Дидактические единицы:** Интегрирование рациональных функций.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 32 | - Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой<br>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений | 0,3 |
|----|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Вариант 1

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4- метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/2} (5x-2)^4 dx. \quad 2. \int_0^{4\pi-2} \sin 3x dx. \quad 3. \int_0^{\ln 2} x \cos(x^2) dx. \quad 4. \int e^{2x} dx. \quad 5. \int (x+1) \ln x dx.$$

Вариант 2

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 x^2 dx. \quad 2. \int_0^1 x^2 dx. \quad 3. \int_0^1 x^2 dx. \quad 4. \int_0^1 x^2 dx. \quad 5. \int_0^1 x^2 dx.$$

Вариант 3

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (x^2 - 2x + 3) dx. \quad 2. \int_0^1 x dx. \quad 3. \int_0^1 \ln x dx. \quad 4. \int_0^1 \frac{1}{1+x^4} dx. \quad 5. \int_0^1 x e^x dx.$$

Вариант 4

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 \sqrt{1-9x^2} dx. \quad 2. \int_0^1 \sqrt{x-2} dx. \quad 3. \int_0^1 x^2 \cos x dx. \quad 4. \int_0^1 e^{x^5} dx. \quad 5. \int_0^1 x^2 dx.$$



## Вариант 5

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного

интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$\int_{-3}^1 \frac{dx}{415 + 3x^2} \quad \int_0^1 x^3 dx \quad \int_{\pi/2}^{\pi} \cos^2 x \sin x dx \quad \int_0^1 \arctg x dx$$

#### Вариант 6

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_{-1}^1 \frac{dx}{2x-1} \quad 2. \int_0^1 \frac{dx}{2^x} \quad 3. \int_0^1 x^3 dx \quad 4. \int_1^4 \frac{dx}{x \ln x} \quad 5. \int_0^{\pi/2} x^2 \cos x dx$$

#### Вариант 7

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 x \ln x dx \quad 2. \int_0^{\pi/2} \sin 5x dx \quad 3. \int_0^{\sqrt{\pi/2}} x \sin(x^2) dx \quad 4. \int_{-10}^0 \sqrt{x+1} dx \quad 5. \int_0^{\pi/2} \sin x dx$$

#### Вариант 8

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (2x-7)^2 dx \quad 2. \int_0^3 (\sqrt{2x+3x}) dx \quad 3. \int_0^1 x e^x dx \quad 4. \int_1^3 \frac{dx}{y/x+1} \quad 5. \int_0^1 x^2 dx$$

#### Вариант 9

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/2} \cos^2 x dx \quad 2. \int_0^3 \frac{dx}{14x^2-1} \quad 3. \int_0^e \ln x dx \quad 4. \int_1^6 \frac{dx}{\sqrt{x}} \quad 5. \int_0^{\pi/2} x^2 \sin x dx$$

#### Вариант 10

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (4x-5)^2 dx \quad 2. \int_0^{\pi/2} \frac{24 \sin x}{dx} dx \quad 3. \int_0^3 \sqrt{x-2} dx \quad 4. \int_0^{\pi/2} x^2 \cos x dx$$

### Вариант 11

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 x^2 dx \quad 2. \int_1^5 \frac{1}{x} dx \quad 3. \int_0^{\pi/2} \sin x \cos x dx \quad 4. \int_0^1 \frac{\arctg x}{1+x} dx \quad 5. \int x^3 \ln x dx.$$

### Вариант 12

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/3} \cos x dx \quad 2. \int_0^1 x^2 dx \quad 3. \int_0^1 x^2 dx \quad 4. \int_0^{\pi/6} e^{\sin x} \cos x dx \quad 5. \int_{\pi/2}^{\pi} x^2 \sin x dx.$$

### Вариант 13

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/3} \tan x dx \quad 2. \int_0^1 \frac{1}{x} dx \quad 3. \int_e^e \ln x dx \quad 4. \int_0^{1/4} x \sin(x^2) dx \quad 5. \int_2^3 (x^2 + 2)e^x dx.$$

### Вариант 14

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^2 x dx \quad 2. \int_0^1 \frac{1}{x^2 + 4x + 5} dx \quad 3. \int_0^1 \arccos x dx \quad 4. \int_0^1 \frac{1}{x^2 + 2} dx \quad 5. \int_0^1 \frac{1}{x^2 + 2} dx.$$

### Вариант 15

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_{-\pi/2}^0 \sin x dx \quad 2. \int_1^e \frac{1}{x} dx \quad 3. \int_0^1 x(x^2 + 1) dx \quad 4. \int_0^1 \ln x dx \quad 5. \int_0^{\pi/2} x^2 \cos x dx.$$

### Вариант 16

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/2} \cos^2 x dx. \quad 2. \int_{0x}^{4e} \frac{dx}{1 - (\ln x)^2} \quad 3. \int_0^{\pi/2} \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx. \quad 4. \int_3^4 \sqrt{x-3} dx. \quad 5. \int_0^{\infty} (Kx^2 + 3)e^x dx.$$

### Вариант 17

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/2} \sin^2 x dx. \quad 2. \int_1^{\pi/4} \frac{\cos^3 x}{x^7} dx. \quad 3. \int_1^{\ln 3} \frac{x}{x^2 - 1} dx. \quad 4. \int_1^{10} \sqrt{10-x} dx. \quad 5. \int_1^{\pi/2} x \sin x dx.$$

### Вариант 18

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int \frac{dx}{1+9x^2}, \quad 2. \int \frac{dx}{x^4 - 3x + 1} \quad 3. \int_0^1 \frac{x^2 dx}{1+x^6} \quad 4. \int_1^4 \sqrt{x+3} dx. \quad 5. \int \ln$$

### Вариант 19

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_3^{1.5} dx \quad 2. \int \frac{x^2 dx}{x^2 + 6x - 1} \quad 3. \int \frac{\arctg^2 x dx}{1 + x^2} \quad 4. \int \frac{dx}{x \ln^2 x} \quad 5. \int_0^{\pi} (x^2 + 2) \cos x dx.$$

### Вариант 20

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/4} \sin 2t \cdot dt \quad 2. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x} \quad 3. \int_0^{\sin 1} \frac{r \arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad 4. \int_0^2 \frac{V}{\cos x} dx \quad 5. \int x^2 dx$$

### Вариант 21

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^3 x dx \quad 2. \int_0^{\pi/24} \Gamma dx \quad 3. \int_0^1 x (x^J - 1)^4 dx \quad 4. \int_0^1 \frac{J}{5 - 4x} dx \quad 5. \int_0^{\pi/3} x \cdot \arctg x dx.$$

## Вариант 22

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/4} \cos 2x dx. \quad 2. \int \frac{e^x}{x \sqrt{1 - \ln^2 x}} dx. \quad 5. \int x^2 \sin x dx.$$

## Вариант 23

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (3x - 2)^4 dx. \quad 2. \int_0^{\pi/2} \sin 5x dx. \quad 3. \int_0^{\pi/2} x \cos(x^2) dx. \quad 4. \int_0^{\ln 2} (e^x - 1) dx. \quad 5. \int_1^2 (x + 2) \ln x dx.$$

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 e^{3x} dx. \quad 2. \int_0^1 \frac{x}{4x+1} dx. \quad 3. \int \frac{x dx}{x \ln x} \quad 4. \int_0^5 \sqrt{3+4x} dx. \quad 5. \int_0^{\pi} (x+1) \sin x dx.$$

## Вариант 24

$$2. \int_0^1 \operatorname{tg} x dx. \quad 3. \int_{\pi/2}^{\pi} \cos^2 x \sin x dx. \quad 4. \int_0^1 4^{-x} dx.$$

### Вариант 25

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int \frac{dx}{1+3x^2}, \quad 2. \int_1^2 (x^2 - 3x + 2) dx, \quad 3. \int_{-1}^1 \frac{2x dx}{1+x^4}, \quad 4. \int \frac{1}{\sqrt{4x-1}} dx, \quad 5. \int x e^{2x} dx.$$

### Вариант 26

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int \frac{dx}{8x^2}, \quad 2. \int \sqrt{x-1} dx, \quad 3. \int \frac{arctg 2x}{1+4x^2} dx, \quad 4. \int \frac{1}{\sqrt{x^2-2}} dx, \quad 5. \int x^2 \cos x dx.$$

### Вариант 27

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int \frac{dx}{x^{2/5}}, \quad 2. \int \frac{1}{x^2+3x} dx$$

### Вариант 28

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1.1. \int_{-1}^2 \frac{dx}{x-1} \quad 2. \int_0^1 x^2 dx \quad 3. \int_{-1}^1 x^3 dx \quad 4. \int_{-1}^1 x^9 dx \quad 5. \int_0^{\pi/2} x^2 \cos x dx$$

### Вариант 29

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$2. \int_0^{\pi/2} \sin 5x dx \quad 3. \int_0^{-1} x \sin(x^2) dx \quad 4. \int_0^0 \frac{1}{x+1} dx \quad 5. \int_{-10}^0 x^2 dx$$

$$e^x dx \quad \ln x \quad \sin x dx$$

### Вариант 30

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 - метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (2x-7)^2 dx \quad 2. \int_{-1}^3 \frac{1}{2x+3} dx \quad 3. \int_0^1 x e^x dx \quad 4. \int_0^3 \frac{dx}{y/x+1} \quad 5. \int_1^5 x \arctg x dx$$

интегрирования или метод подстановки, в 5 - метод интегрирования по частям.  
Время на выполнение: 80 минут

**Внеаудиторная самостоятельная работа №21** Вычисление неопределенных интегралов различными методами.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |



|    |  |     |
|----|--|-----|
| 31 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul> | 0,3 |
|----|--|-----|

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 32 | - Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой<br>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений | 0,3 |
|----|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание №1.** Найти неопределенные интегралы:

1)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x}(2+3\sqrt{x})}$

2)  $\int (2-x)e^{2x} dx$

**Задание №2.** Найти неопределенные интегралы:

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1.  | $\int_1^2 x^2 dx$  | $\int_0^{\pi} (1 - \cos x + 2\sin x) dx$              |
| 2.  | $\int_1^2 \frac{(2x+1)dx}{4x^3 - 4x^2 + x}$                | $\int_0^{\pi} \frac{1}{3 + \sin x} dx$                |
| 3.  | $\int_0^2 (x^2 - 4x + x) dx$                               | $\int_0^{\pi} \sin x \cos x dx$                       |
| 4.  | $\int_0^2 (x-1) dx + \int_1^2 x + 4x^4 dx$                 | $\int_0^{\pi/2} (2\sin x + 3\cos x) dx$               |
| 5.  | $\int_0^2 \frac{1}{x-1} dx$                                | $\int_0^{\pi} \frac{dx}{1 + 2\sin x}$                 |
| 6.  | $\int_0^2 (x^2 + 2\sqrt{x^2 + x}) dx$                      | $\int_0^{\pi} \frac{1}{1 - 2\cos^2 x} dx$             |
| 7.  | $\int_0^2 (1-x) dx + \int_1^2 16 - x^4 dx$                 | $\int_0^{\pi} \frac{1}{2 + 2\cos x - \sin x} dx$      |
| 8.  | $\int_0^2 (x^4 - 2) dx + \int_1^2 x^4 - 1 dx$              | $\int_0^{\pi} \frac{1}{\sin x - 3\cos x} dx$          |
| 9.  | $\int_0^2 (3x^3 + 1) dx + \int_1^2 (x^2 + 1)x - 1 dx$      | $\int_0^{\pi} \frac{1}{\cos x - 2\sin x} dx$          |
| 10. | $\int_0^2 (2x^3 - 4x + 3) dx + \int_1^2 x^7 + x^4 dx$      | $\int_0^{\pi} \frac{1}{\sin^2 x - 5\sin x \cos x} dx$ |
| 11. | $\int_0^2 (3x^4 - 2x + 5) dx + \int_1^2 2 + 2x - x + x dx$ | $\int_0^{\pi} \frac{1}{3 + 5\sin x} dx$               |
| 12. | $\int_0^2 \frac{(x-1) dx}{2 + 2x + x + x}$                 | $\int_0^{\pi} \frac{1}{(\sin x + \cos x)} dx$         |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 13. | $\int_1^2 (x^3 + 2) dx$   | $\int_2^{\sim r} \frac{dx}{\sin x(1 - \operatorname{tg} x)}$                              |
| 14. | $\int_1^2 (x^3 - 3x + 2) dx$<br>$\int_1^2 (1 + 2x + x^2) dx$        | $\int_2^{\sim r} \frac{dx}{1 - 3 \cos x}$   |
| 15. | $\int_1^2 x dx$   | $\int_2^J \frac{dx}{3 \sin x + 5 \cos x}$   |
| 16. | $\int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx$<br>$\int_1^J (x + 2)^2 dx$             | $\int_2^{\Gamma} dx$  |
| 17. | $\int_1^2 (2 - x^3) dx$<br>$\int_1^J x^3 - x$                       | $\int_2^{\sim r} \frac{dx}{\operatorname{tg} x \cos 2x}$                                  |
| 18. | $\int_1^2 p(3x + 1) dx$<br>$\int_1^J x - 1 - x^2 + x^3$             | $\int_2^r dx$   |
| 19. | $\int_1^2 \frac{(2x^3 - 3)dx}{(x - 2x + 1)(x + 1)}$                 | $\int_2^{\sin^3 x \cos x} \frac{dx}{(1 + \operatorname{tg} x)^J} 1 - \operatorname{tg} x$ |
| 20. | $\int_1^2 \frac{(x^3 + 3)dx}{(x^2 + x + 4)(x + 1)^2}$               | $\int_2^{\Gamma} dx$  |
| 21. | $\int_1^2 \frac{(x^4 + 1)dx}{(x^2 + 2x)(x - 1)}$                    | $\int_2^{\Gamma} dx$  |
| 22. | $\int_1^2 (x^4 + 1) dx$   | $\int_2^J \frac{dx}{x^2 + 1 + x/x + 1}$   |
| 23. | $\int_1^2 (x^3 - 1) dx$<br>$\int_1^J x^3 + x$                       | $\int_2^J dx$   |
| 24. | $\int_1^2 (x^2 + 3) dx$<br>$\int_1^2 (1 - 2x + x^2) dx$             | $\int_2^{\Gamma} dx$  |
| 25. | $\int_1^2 \frac{P(x^2 + 1)dx}{(x^2 - 6x + 5)^2}$                    | $\int_2^J \frac{dx}{x^4 - x}$   |
| 26. | $\int_1^2 (4 + x^2) dx$<br>$\int_1^J x^3 + 1$                       | $\int_2^J (1 + x^2) dx$   |
| 27. | $\int_1^2 (2x + 5) dx$  | $\int_2^J x^2 dx$   |
| 28. | $\int_1^2 x^2 dx$   | $\int_2^{\sim r} \frac{dx}{x \sqrt{x^2 - 9}}$   |
| 29. | $\int_1^2 (2x^2 - 3x - 1) dx$<br>$\int_1^J (x^2 - 4x + 3)(x^2 + 1)$ | $\int_2^J dx$   |
| 30. | $\int_1^2 (2x + 1) dx$  | $\int_2^J \frac{dx}{x}$   |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №22** Нахождение интеграла показательных и тригонометрических функций.

**Дидактические единицы:** Интегрирование тригонометрических функций.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| З2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание** Вычислить неопределенные интегралы:

•  $\int \sqrt{\sin x \cos x} dx$

•  $\int x^2 \sin x dx$

•  $\int e^{7x} \cos x dx$

•  $\int \frac{\ln''}{x^3} dx$

•  $\int x \ln x dx$

•  $\int e^{\cos x} \sin 2x dx$

$\int 4 \sin x + 3 \cos x + 5$

$\int 9 + 8 \cos x + \sin x$   
 $r \cos^7 x dx$

•  $\int \sin^4 x$

$\int \sin^3 x$

\*  $2 \cos$

$\int \sin 7x \sin 2x dx$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Тема 4.2.** Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла.

**Практическая работа №27** Непосредственное интегрирование определенного интеграла.

**Дидактические единицы:** Определенный интеграл, его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности<br>- Исследование функции на непрерывность в точке<br>- Нахождение производной функции<br>- Нахождение производных высших порядков<br>- Исследование функции и построение графика<br>- Нахождение неопределенных интегралов<br>- Вычисление определенных интегралов<br>- Нахождение частных производных | 0,3    |
| З1                    | - Классификация точек разрыва<br>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Перечисление табличных интегралов   | 0,3    |
| З2                    | - Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой<br>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача 1.** Вычислить площадь фигур, ограниченных графиками функций

|  |  |
|--|--|
| 3.1. $y = (x - 2)^3$ , $y = 4x - 8$                | 3.2. $y = 4 - x^2$ , $y = x^2 - 2x$        |
| 3.3. $y = y/4 - x^2$ , $y = 0$ , $x = 0$ , $x = 1$ | 3.4. $y = (x + 1)^2$ , $y = x + 1$         |
| 3.5. $y = \arccos x$ , $y = 0$ , $x = 0$           | 3.6. $y = 2x - xx + 3$ , $y = xx - 4x + 3$ |
| 3.7. $y = x^2$ , $xy = 8$ , $y = 0$ , $x = 6$      | 3.8. $y = (x - 1)^2$ , $y = x - 1$         |
| 3.9. $y = x^2$ , $xy = 8$ , $x = 6$                | 3.10. $y = -x x + 8$ , $y = x x$           |

|   |  |
|---|--|
| 3.11. $y = x^2 - 6x + 9$ , $\frac{y}{3} = \frac{1}{2}$          | 3.12. $y = \ln x$ , $x = e$ , $y = 0$          |
| 3.13. $y = 4 - \sqrt{x}$ , $x = 0$ , $y = 0$                    | 3.14. $y = e^{2x}$ , $y = e^{-2x}$ , $x = 2$   |
| 3.15. $x + y = 7$ , $xy = 6$                                    | 3.16. $y = 2x - x^2$ , $y = 0$                 |
| 3.17. $y = x^2$ , $x - y + 6 = 0$                               | 3.18. $y = x^3 - x$ , $y = 0$                  |
| 3.19. $y = 2 - Jx$ , $x = 0$ , $y = 0$                          | 3.20. $y = x^2$ , $y^2 = 8x$                   |
| 3.21. $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = 0$ , $x = y/3$        | 3.22. $y = 4 - (x - 1)^2$ , $y = x^2 - 4x + 3$ |
| 3.23. $y = -x^2$ , $y = x - 2$ , $y = 0$                        | 3.24. $y = x^2 - 2$ , $y = x$ , $y = 0$        |
| 3.25. $y = x^2 - 2x + 3$ , $y = 3x - 1$                         | 3.26. $y = 2x - x^2$ , $y = -x$                |
| 3.27. $y = x^2$ , $y = 3 - 2x$                                  | 3.28. $y = e^x$ , $y = e^{-x}$ , $x = 1$       |
| 3.29. $y = y/4 - x^2$ , $y = 1$ , $y = 0$ , $x = 0$ ( $x > 0$ ) | 3.30. $y = y/1 - x^2$ , $y = 0$                |

**Задача 2.** Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями (для 1-14 вариантов)

|   |   |
|---|---|
| 4.1. $\begin{cases} x(t) = 5(\sin t), \\ y(t) = 5(1 - \cos t), \end{cases} \quad 0 < t < \pi.$                              | 4.2. $\begin{cases} x(t) = 4(\cos t + \sin t), \\ y(t) = 4(\sin t - \cos t), \end{cases} \quad 0 < t < 2\pi. y^{(1)} =$         |
| 4.3. $\begin{cases} x(t) = \frac{3}{2}(1 - \cos t), \\ y(t) = \frac{3}{2}\sin t, \end{cases} \quad \pi < t < 2\pi.$         | 4.4. $\begin{cases} x^{(1)} = 10\cos^3 t, \\ y^{(1)} = 10\sin^3 t, \end{cases} \quad 0 < t < \frac{\pi}{2}.$                    |
| 4.5. $\begin{cases} x(t) = 3(2\cos t - \cos 2t), \\ y(t) = 3(2\sin t - \sin 2t), \end{cases} \quad 0 < t < 2\pi. y^{(1)} =$ | 4.6. $\begin{cases} x(t) = 2.5(1 - \sin t), \\ y(t) = 2.5(1 - \cos t), \end{cases} \quad \frac{\pi}{2} < t < \pi.$              |
| 4.7. $\begin{cases} x(t) = 6\cos^3 t, \\ y(t) = 6\sin^3 t, \end{cases} \quad 0 < t < \frac{\pi}{2}.$                        | 4.8. $\begin{cases} x(t) = e(\cos t + \sin t), \\ y(t) = e(\cos t - \sin t), \end{cases} \quad 0 < t < \pi.$                    |
| 4.9. $\begin{cases} x(t) = 6(\cos t + \sin t), \\ y(t) = 6(\sin t - \cos t), \end{cases} \quad 0 < t < \pi. y^{(1)} =$      | 3.10. $\begin{cases} x(t) = 3.5(2\cos t - \cos 2t), \\ y(t) = 3.5(2\sin t - \sin 2t), \end{cases} \quad 0 < t < \pi. y^{(1)} =$ |
| 4.11. $\begin{cases} x(t) = \cos t, \\ y(t) = e(\cos t - \sin t), \end{cases} \quad 0 < t < \pi.$                           | 4.12. $\begin{cases} x(t) = 4\cos^3 t, \\ y(t) = 7\sin^3 t, \end{cases} \quad 0 < t < \frac{\pi}{2}.$                           |
| 4.13. $\begin{cases} x(t) = 3(\cos t + \sin t), \\ y(t) = 3(\sin t - \cos t), \end{cases} \quad 0 < t < \pi.$               | 4.14. $\begin{cases} x(t) = 5\cos^3 t, \\ y(t) = 5\sin^3 t, \end{cases} \quad 0 < t < \frac{\pi}{2}.$                           |

Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в полярных координатах (для 15-30 вариантов)

|   |  |
|---|--|
| 4.15. $\rho = 1 - \sin^2 t$ , $0 < \rho < \frac{\pi}{2}.$ | 4.16. $\rho = 2(1 - \cos \rho)$ , $\pi < \rho < 2\pi.$ |
| 4.17. $\rho = 4(1 - \sin(\rho))$ , $0 < \rho < \pi.$      | 4.18. $\rho = 6(1 + \sin \rho)$ , $\pi < \rho < 2\pi.$ |
| 4.19. $\rho = 8\cos \rho$ , $0 < \rho < \pi.$             | 4.20. $\rho = 6\cos \rho$ , $0 < \rho < \pi.$          |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 4.21. $p = 2\sin^{\wedge}, 0 < p < y^{\wedge}.$    | 4.22. $p = 6\sin p, 0 < p < Y.$     |
| 4.23. $p = 2p, 0 < p < Y_{\text{в}}.$              | 4.24. $p = 3p, 0 < p < y_3.$        |
| 4.25. $p = 7(1 - \sin p), -Y^{\wedge} < p < y.$    | 4.26. $p = 3p, 0 < p < Y.$          |
| 4.27. $p = 3e^{\frac{3p}{\text{в}}}, -y < p < \%.$ | 4.28. $p = 7e^{p^{12}}, 0 < p < Y.$ |
| 4.29. $p = 2\sin p, 0 < p < Y^{\wedge}.$           | 4.30. $p = 42e^p, 0 < p < Y.$       |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №23** Вычисление неопределенных и определенных интегралов непосредственным интегрированием.

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| <b>31</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| <b>32</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание 1.** Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int_0^1 (2x^2 - 6\cos^2 x) dx$$

$$\int_0^1 (e^x - 2) dx$$

$$\int_0^1 \cos 2x dx$$

$$\int_0^1 \sin^2 x \cos^2 x dx$$

$$\int_0^1 \cos^2 x dx$$

$$\int_0^1 \sin^2 x dx$$

$$\int_0^1 \operatorname{ctg}^2 x dx.$$

**Задание 2.** Вычислить определенные интегралы:

$$\int_0^1 x dx$$

$$\int_0^2 e^{2x} \cos x dx .$$

$$\int_0^3 \cos^3 x \sin 2x dx .$$

$$\int_0^1 x dx$$

$$\int_0^1 x dx$$

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{8+2x-x^2}}$$

$$\int_0^2 \frac{dx}{2 \cos x + 3}$$

$$\int_0^1 x \ln(1+e^x) dx$$



**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №28** Вычисление определенного интеграла функции его геометрическое и физическое приложение.

**Дидактические единицы:** Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объема тела; площади поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление координат центра тяжести, работы и давления.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности<br>- Исследование функции на непрерывность в точке<br>- Нахождение производной функции<br>- Нахождение производных высших порядков<br>- Исследование функции и построение графика<br>- Нахождение неопределенных интегралов<br>- Вычисление определенных интегралов<br>- Нахождение частных производных | 0,3    |
| З1                    | - Классификация точек разрыва<br>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Перечисление табличных интегралов   | 0,3    |
| З2                    | - Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой<br>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание №1.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

- $y = x^2 - 6x + 8, y = 0.$

- $y = x^2 - 1, x = 0, x = 2 \quad y = 0.$

$$y = x^3 + 1, y = x + 1.$$

- ограниченной одной аркой циклоиды  $x = 4(t - \sin t)$   
 $y = 4(1 - \cos t)$  и осью абсцисс.

- находящейся в правой полуплоскости  $(x > 0)$  и ограниченной линиями

Задание №2. Вычислить площадь эллипса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

Задание №3. Найти длину  $L$  верхней части дуги параболы  $y^2 = 4x$  на отрезке  $[1, 4]$

Задание №4. Вычислить длину дуги кривой  $y = \ln \sin x$  в области

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №24 Применение метода подстановки и интегрированием по частям

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| З2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание Вычислить определенные интегралы:

$$\int_0^1 x dx$$

$$\int_0^1 \sin^3 x dx, \text{ о}$$

$$\int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{dx}{e^x}$$

$$\int_0^1 y x dx$$

$$\int_0^1 -y/x dx$$

$$^4dx\circ 2\cos^2x+1$$

$$\frac{dx}{}$$


---

$$_1Xy/I+\ln X$$

$$_8xdx$$

$$_3-\sqrt{\mathbb{A}}+1$$

$$f x \ln \left(x+1\right) d x \circ$$

$$_i(3x+4)Jx^{-2}\,\mathfrak{L}+4x+5^{\wedge^2}\,dx\circ 2(\cos x+2)$$

$$_1\quad (x_{-}3)Jx^{\circ}\pi/3-2x-x^2$$

$$_2^{\phantom{2}}Jx\arcsin\frac{1}{\phantom{x}}\,dx\,{}_1\,x$$

$$/2\sin_xJx$$

$$\%1-\cos X$$

$$^Ie^xdx\circ e^{2x}+3e^x+2_{\pi/3},IT'f\,x\,\mathbb{A}/1+x\,dx\,{}_1$$

$$_{\mathfrak{J}}^{\phantom{\mathfrak{J}}\frac{4}{\phantom{4}}}\cos 2x,\,\frac{5\,\mathfrak{T}}{2\,\mathfrak{T}}\frac{ax}{\sin 2x/12}$$

Время на выполнение: 80 минут

**Расчетно-графическая работа № 4** Тема: Вычисление площади криволинейной трапеции и фигур.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| З2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1. Определить площади фигур, ограниченных линиями:

- $y = -x^2, x + y + 2 = 0$

- $y = \sin x, y = \cos x, x = 0$

- $y = -x^2, y = 3x - \frac{x^2}{4}$  2

- $y = x, y = \sqrt{2 - x}$

2. Площадь фигуры, ограниченной линией  $x = 2t$  и  $y = 12t^2$  при  $0 < t < 1$ .

3. Площадь фигуры, ограниченной астроидами  $x = 8\cos^3 t$  и  $y = 8\sin^3 t$  и осью  $OX$  ( $y > 0$ ).

4. Площадь фигуры, ограниченной линией  $r = 2\sin 2\rho$  и расположенной в первой четверти

5. Площадь фигуры, ограниченной линией  $r = 3e^p$  и лучами  $\phi = 0, (\phi = \pi$ . Определить длины дуг

б. следующих кривых в указанных областях:

$$y = 1 - \ln \cos x, \quad \left( \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \right)$$

7. Вычислить объем тела вращения кривой относительно оси  $OX$  в области:

- $y = \sin x, \quad (0, 2\pi)$
- $y = \ln x, \quad (1, 3)$ .

8. Определить объем тела (рис 1), образованного вращением параболы  $y^2 = 4x$  вокруг оси  $OX$  и расположенного между плоскостями  $x = 0$  и  $x = 6$

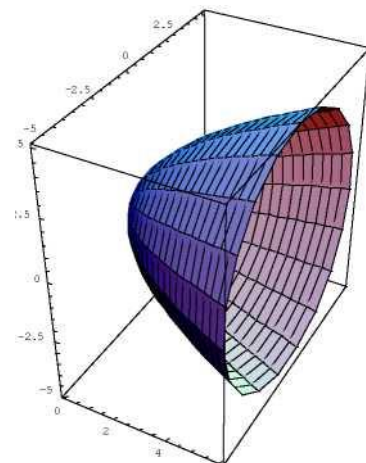


рис 1.

K<sup>2</sup>7

9. Вычислить объем тела (рис 2), полученного вращением гиперболы  $xy = 4$  вокруг оси

$OX$  и расположенного между плоскостями  $x = 1$  и  $x = 4$ .

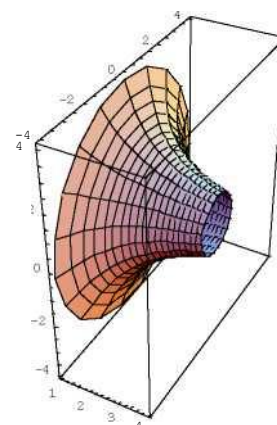


рис 2

**Время на выполнение: 80 минут**

**Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных.**

**Тема 5.1.** Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

***Практическая работа №29** Нахождение частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.*

**Дидактические единицы:** Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности<br>- Исследование функции на непрерывность в точке<br>- Нахождение производной функции<br>- Нахождение производных высших порядков<br>- Исследование функции и построение графика<br>- Нахождение неопределенных интегралов<br>- Вычисление определенных интегралов<br>- Нахождение частных производных | 0,2    |
| У3                    | - - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка   | 0,2    |
| У4                    | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков   | 0,2    |
| З1                    | - Классификация точек разрыва<br>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Перечисление табличных интегралов   | 0,2    |
| З2                    | - Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой<br>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений  | 0,2    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1. Найти область определения функции  $u =$
2. Найдем частные производные функции  $f(X, y) = X^y$ .
3. Вычислим частные производные и дифференциал функции  $f(X, y) = (X^2 + 5y)^3$  в точке  $(1, 1/5)$ .
4. Найдем частные производные сложной функции  $u = X^2 \ln y$ , где  $X = S/t, y = St$ .
5. Найдем производную сложной функции  $u = X^4 +$ , где  $X = \ln t, y = t^2 + 1$ .
6. Пусть  $f(u)$  - произвольная дифференцируемая функция. Докажем, что функция  $p(X, y) = y \cdot j(X - y)$  удовлетворяет уравнению  $y \frac{\partial^2 p}{\partial X^2} + 2 \frac{\partial^2 p}{\partial X \partial y} + \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} = Xp$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №25** Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х и 3-х переменных

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>у2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,2    |
| <b>у3</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка</li> </ul>   | 0,2    |
| <b>у4</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение дифференциальных уравнений высших порядков</li> </ul>   | 0,2    |
| <b>з1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,2    |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 32 | - Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой<br>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений | 0,2 |
|----|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания:

1. Найдем производные второго порядка дважды непрерывно дифференцируемой сложной функции  $u = f(x, y)$ , где  $x = st$ ,  $y = 2s + 7t$ .

2. Найдем производную функции  $f(x, y) = 3x^2 - 2y^2$  в точке  $M(1, 0)$  в направлении вектора  $MN$ , где  $N(5, 3)$ .

3. Найдем производную функции  $f(x, y) = x^2 + y^2$  в точке  $(2, 3)$  в направлении вектора градиента в этой точке.

4. Напишем уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = 2x^2 - 4y^2$  в точке  $(-2, 1, 4)$ .

5. Исследуем на экстремум функцию  $u = 3x^2y + y^3 - 12x^3 - 15y + 3$ .

6. Найдем наибольшее и наименьшее значения функции  $u = 3x^2y + y^3 - 12x^3 - 15y + 3$  на множестве  $D$ , ограниченном прямыми  $x + y = 4$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №30** Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков

**Дидактические единицы:** Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|



|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>у2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,2 |
| <b>у3</b> | - - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка   | 0,2 |
| <b>у4</b> | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков   | 0,2 |
| <b>31</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,2 |
| <b>32</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,2 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

| <b>Вариант 1</b>  | <b>Вариант 2</b>  |
|---|---|
| 1. Найдите область определения функции $f(x, y)$ , нарисуйте его, характеризуйте (замкнутость, связность, ограниченность) |   |
| $f(x, y) = \ln \left( (1 - x) \sin^2(x^2 + y^2) \right)$  | $f(x, y) = \sqrt{2x^2 + y^2} + \arcsin \frac{y}{x^2 + y^2}$ |
| 2. Нарисуйте линии уровня функции   |   |
| $z = (x + y)^2$   | $z =  y $   |
| 3. Нарисуйте график функции $z = f(x, y)$   |   |
| $z = 1 + \sqrt{x^2 + y^2}, Df: x^2 + y^2 < 4$   | $z = \sqrt{y^2 - x^2}, D^{\wedge}:  x  < y < 1$             |

|  |  |
|--|--|
| 4. Найдите дифференциалы первого и второго порядка функции   |  |
| $-\frac{\ln(y^3 + x)}{y} y/x^2 - 1$  | $y + x z = \arctg \frac{y^2}{x^2 + y^3}$             |
| 5. Найдите частные производные $\frac{d^2 f}{ds^2}$ , $\frac{\partial^2 f}{ds dt}$ , $\frac{\partial^2 f}{dt^2}$ дважды непрерывно дифференцируемой сложной функции $z = f(x, y)$ , если |  |
| $x = t \sin s, y = s + t$  | 2, 3   |
| 6. Найдите в точке $M$ частные производные первого и второго порядка неявной функции $z = f(x, y)$   |  |
| $x^3 - 4x^2 z^2 + yz^3 + 2y^4 = 0, \quad M(1, 1, 1)$   | $xy^4 + x^4 y - z - z^4 = 0, \quad M(1, 1, 1)$       |
| 7. Найдите производную $f$ по направлению вектора $l$ в точке $M$  |  |
| $f(x, y) = 3x^2 + 5y^2, \quad l = (-1, 2), M(1, 1)$  | $f(x, y) = x \sin(x + y),$<br>$l = (-1, 0), M(1, 0)$ |
| 8. Исследуйте функцию $u = u(x, y, z)$ на экстремум  |  |
| $u = 2x + y + z - xy + 2z - 3x + 4y$   | $u = x + 3y + z - xz - 2x + 3y$                      |
| 9. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном множестве  |  |
| $u = xy + x + y,$<br>$-2 < x < 2, -2 < y < 4$  | $u = x^2 - xy + y,$<br>$x < 2,  y  < 3$              |
| <b>Вариант 3</b>   | <b>Вариант 4</b>                                     |
| 1. Найдите область определения функции $f(x, y)$ , нарисуйте его, охарактеризуйте (замкнутость, связность, ограниченность)   |  |
| $f(x, y) = \sqrt{1 - \operatorname{tg} x} + \arccos y$   | $f(x, y) = \sqrt{1 - \log(x - \arcsin y)}$           |
| 2. Нарисуйте линии уровня функции  |  |
| $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$  | $z = jxy$  |
| 3. Нарисуйте график функции $z = f(x, y)$  |  |
| $z = xy, \quad Df: x^2 + y^2 < 1,$   | $z = \sqrt{4 - x^2}, \quad x^2 + y^2 < 1$            |

|   |  |
|---|--|
| $x > 0, y > 0$  |  |
| 4. Найдите дифференциалы первого и второго порядка функции  |  |
| $\sim \ln(y^2 + x) 4x^4 - 1$  | $\cdot y \neq x z = \arcsin \frac{x}{x+y}$                                 |
| 5. Найдите частные производные $\partial^2 f / \partial s^2, \partial^2 f / \partial s \partial t, \partial^2 f / \partial t^2$ дважды непрерывно дифференцируемой сложной функции $z = f(x, y)$ , если |  |
| $x = 3s + 1, y = t/s$   | $x = \ln t, y = 5t + s$  |
| 6. Найдите в точке $M$ частные производные первого и второго порядка неявной функции $z = f(x, y)$  |  |
| $xz^5 - 3x^3y - 4zy^4 = 0, M(1, -1, 1)$   | $x^2y^2 + 3yz^3x + 5y^3 - 3 = 0, M(2, 1, -1)$                              |
| 7. Найдите производную $f$ по направлению вектора $l$ в точке $M$   |  |
| $f(x, y) = 3x^4 + y^3 + xy, M(1, 2), l$ образует угол $135^\circ$ с осью $Ox$   | $f(x, y) = \arctg(y/x), M(1/2, \sqrt{3}/2), l$ - внешняя нормаль к $\dots$ |
| 8. Исследуйте функцию $u = u(x, y, z)$ на экстремум   |  |
| $u = 3xz + 5xz - 9x - 6y - 11z$   | $u = yz - 2xy - 4x - 3y^2 - x - 8x$  |
| 9. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном множестве   |  |
| $u = x^2 + y^2 - 4x, -2 < x < 1, -1 < y < 3$  | $u = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1, 0 < x < 2,  y  < 1$                             |

Время на выполнение: 80 минут

**Внеаудиторная самостоятельная работа №26** Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков  
Дидактические единицы:

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,2 |
| <b>У3</b> | - - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка   | 0,2 |
| <b>У4</b> | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков   | 0,2 |
| <b>З1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,2 |
| <b>З2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,2 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

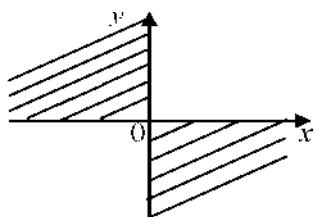
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

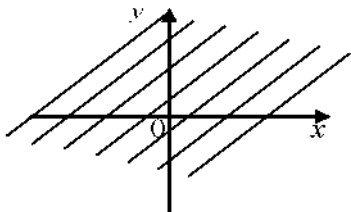
**Тест 1.** Значение функции  $f(x) = 2x - 3xy^2$  в точке (2; 1) равно:

- 1) 7;
- 2) -5;
- 3) -1;
- 4) 1;
- 5) -2.

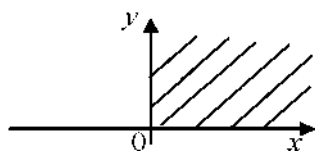
**Тест 2.** Область определения функции  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  является:



2)

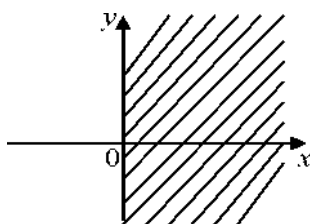


3)



4)

5)



**Тест 3.** Указать функцию двух переменных:

$$\frac{X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + X_4^2}{X_3}$$

2)  $y = \ln x$ ;

3)  $t = xy - 3z$ ;

4)  $z = Jx + y^2$ ;

5)  $y = \cos x - 5$ .

**Тест 3.** Функция  $z = \frac{x}{y}$  не является непрерывной в точке:

1)  $(0; 0)$ ;

2)  $(2; 1)$ ;

3)  $(0; 1)$ ;

4)  $(8; 0)$ ;

5)  $(1; 2)$ .

**Тест 4.** Частная производная — функции  $z = 2^x + 3y$  равна:  $\frac{\partial z}{\partial x}$

1)  $2^x \cdot \ln 2$ ;

2)  $2^x + 3$ ;

3)  $2^x \cdot \ln 2 + 3y$ ;

4)  $x \cdot 2^{x-1} + 3$ ;

5)  $2^x + 3y$ .

**Тест 5.** Полный дифференциал  $dz = dx + \quad \cdot dy$  функции  $z = x^2 - 4y$  равен:

1)  $x \cdot dx + y \cdot dy$ ;

2)  $2 \cdot dx + 4 \cdot dy$ ;

3)  $2x \cdot dx - 4 \cdot dy$ ;

4)  $2 \cdot x \cdot dy$ ;

5)  $-4 \cdot dy$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №27** Нахождение полного дифференциала первой степени функции нескольких переменных.

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,2    |
| <b>У3</b>             | - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка   | 0,2    |
| <b>У4</b>             | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков   | 0,2    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,2    |
| <b>З2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,2    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание 1.** Найти частные производные второго порядка функции  $z = e^{x^4}$

**Задание 2.** Найти полный дифференциал второго порядка функции  $z = x^{5/6} + y^3 + x^2 y^2$ .

**Задание 3.** Найти частные производные функции  $z = \sin(uv)$ , где  $u = 2x + 3y$ ;  $v = xy$ .

**Задание 4.** Найти полную производную функции  $u = x + y^2 + z^3$ , где  $y = \sin x$ ;  $z = \cos x$ .

### Тест

1. Частная производная второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  функции  $z = x^3 - x^2 y - y^3$  равна:  $6y^2$

- 1)  $-x^2 - 3y^2$ ;
- 2)  $6x - 2y$ ;
- 3)  $-6y$ ;
- 4)  $-2x$ ;
- 5)  $3y^2$ .

2. Частная производная второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  функции  $z = 7x^2 y - 4y^2$  равна:  $14xy$

- 1) 0;
- 2)  $14xy$ ;
- 3)  $14x$ ;
- 4)  $7x^2 y$ ;
- 5)  $-8y$ .

3. Частная производная — функции  $z$ , заданной неявно уравнением  $x^2 y - xy^2 - xyz = 0$ , равна:  $6x^2 yx - yz$

- 5)  $yz$ .

**Время на выполнение: 80 минут**

**Тема 5.2.** Интегральное исчисление функции многих переменных.

**Практическая работа №31** Вычисление двойного интеграла методом сведения его к повторному.

**Дидактические единицы:** Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Вычисление площади с помощью двойного интеграла.

**Перечень объектов контроля и оценки** \_\_\_\_\_

4  $\frac{2x y^2 - y^2 - y^2}{xy}$ .

5  $\frac{2xy - y^2}{xy}$ ;

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,2    |
| У3                    | - - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка   | 0,2    |
| У4                    | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков   | 0,2    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,2    |
| З2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,2    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**



1. Вычислить следующие повторные интегралы:

$$1. \int_3^5 \int_0^2 dxjxy^2 dy; \quad 2. \int_0^1 \int_2^4 dxjx^3 y^4 dy; \quad 3. \int_4^6 \int_0^e dyj — dx; \quad 4. \int_1^3 \int_1^7 dyj — dx.$$

$$D \blacksquare [1, 2; 4, 8]; \quad 6. \iint_D (3yx^2 - 2x^3) dx dy, \quad D \blacksquare [0, 1; 3, 5];$$

2. Вычислить двойные интегралы по указанным прямоугольникам D:

$$5. \iint_D (x^2 + y) dx dy, \quad D$$

$$7. \iint_D \frac{dx dy}{(x + y + 1)^2}, \quad D \blacksquare [1, 2; 4, 8]; \quad 8. \iint_D \frac{1}{1 + x^2 + y^2}, \quad D \blacksquare [0, 1; 0, 1];$$

$$9. \iint_D \sin(x + y) dx dy, \quad D$$

3. Вычислить повторные интегралы, написать уравнения линий, ограничивающих область интегрирования соответствующих двойных интегралов:

$$10. \int_0^4 dx \int_{x+1}^{x^2+5} dy; \quad 11. \int_0^3 dx \int_0^J — dy; \quad 12. \int_0^5 dy \int_0^J xy dx; \quad 13. \int_0^3 dy \int_0^{\frac{3}{3x}} — dx.$$

Время на выполнение: 80 минут

**Внеаудиторная самостоятельная работа №26** Вычисление двойных интегралов для случаев прямоугольной и криволинейной областей

Дидактические единицы:

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,2    |
| У3                    | - - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка   | 0,2    |
| У4                    | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков   | 0,2    |



|                  |  |            |
|------------------|--|------------|
| <p><b>У2</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>Нахождение частных производных</li> </ul> | <p>0,2</p> |
|------------------|--|------------|

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>У3</b> | - - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка  | 0,2 |
| <b>У4</b> | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков  | 0,2 |
| <b>З1</b> | - Классификация точек разрыва<br>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Перечисление табличных интегралов  | 0,2 |
| <b>З2</b> | - Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой<br>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений | 0,2 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

Исследовать, сходятся ли двойные несобственные интегралы:

$$\iint_D \frac{1}{x^2 + y^2} dx dy$$

$$\iint_D \frac{1}{x^2 + y^2} dx dy$$

$$\iint_D \frac{1}{x^2 + y^2} dx dy$$

, где  $D$  определена неравенствами  $x > 1, y > 1$ ;

, где  $D$  ограничена линиями  $y = 0, y = x^2, x^2 + y^2 = 1 (x > 0)$ ;

$$\iint_D \frac{1}{1 - x^2 - y^2} dx dy, \text{ где } D \text{ ограничена линиями } x = 0, y = 0, x + y = 1;$$

$$\iint_D \frac{1}{x^2 + y^2} dx dy \text{ где } D \text{ определена неравенством } x^2 + y^2 < x;$$

$$\iint_D e^{-(x+y)} dx dy, \text{ где } D \text{ определена неравенством } 0 < x < y, y < 1.$$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №27** «Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х переменных. Вычисление двойных интегралов для

*различных областей.*

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,2    |
| У3                    | - - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка   | 0,2    |
| У4                    | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков   | 0,2    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,2    |
| З2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,2    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача 1.** Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению данная функция  $u = u(x, y, z)$ .

|         |  |
|---------|--|
| 5<br>.1 | $x^2 + 2xy + y^2 = 0, u = \frac{y}{x}$   |
| 5<br>.2 | $x^2 + y^2 = 3(x^3 - y^3) \quad u = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3$   |
| 5<br>.3 | $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \ln(x + y + 1) \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + 2$ |
| 5<br>.4 | $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}$                          |
| 5<br>.5 | $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u, u = \frac{xy}{x+y}$   |

|           |  |
|-----------|--|
| 5<br>.6.  | $x^2 \frac{d^2 u}{dx^2} + y^2 \frac{d^2 u}{dy^2} = 0, u = e^x dx^2 dy^2$                           |
| 5<br>.7.  | $a^2 \frac{d^2 u}{dx^2} = \frac{d^2 u}{dy^2}, u = \sin^2(x - ay)$                                  |
| 5<br>.8.  | $x^2 \frac{d^2 u}{dx^2} - y^2 \frac{d^2 u}{dy^2} = 0, u = y \frac{\ln y}{N x}$                     |
| 5<br>.9.  | $\frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} + \frac{d^2 u}{dz^2} = 0, u = \frac{1}{x^2 + y^2 + z^2}$  |
| 5<br>.10. | $a^2 \frac{d^2 u}{dx^2} = \frac{d^2 u}{dy^2}, u = \cos(x + ay)$                                    |
| 5<br>.11. | $\frac{du}{dx} \cdot \frac{du}{dy} \cdot \frac{du}{dz} = 0, u = (x \cdot y)(y \cdot z)(z \cdot x)$ |
| 5<br>.12. | $x \frac{du}{dx} + y \frac{du}{dy} = u, u = x \ln \frac{y}{x}$                                     |
| 5<br>.13. | $y \frac{du}{dy} - x \frac{du}{dx} = u, u = \ln x + y$   |
| 5<br>.14. | $x^2 \frac{du}{dx} - xy \frac{du}{dy} = 0, u = \frac{y}{3x} \arcsin(xy)$                           |
| 5<br>.15. | $x^2 \frac{d^2 u}{dx^2} - 2xy \frac{d^2 u}{dx dy} + y^2 \frac{d^2 u}{dy^2} = 0, u = e$             |
| 5<br>.16. | $\frac{du}{dx} = 0, u = \arctg \frac{x+y}{1-xy}$   |
| 5<br>.17. | $\frac{d^2 u}{dx^2} - \frac{d^2 u}{dy^2} = 0, u = \ln \sqrt{x^2 + y^2 + 2x + 1}$                   |
| 5<br>.18. | $x \frac{du}{dx} + y \frac{du}{dy} + u = 0, u = \frac{2x+3y}{x+y}$                                 |
| 5<br>.19. | $(\frac{du}{dx})^2 + (\frac{du}{dy})^2 = 1, u = \arcsin \frac{x+y}{\sqrt{2}}$                      |
| 5<br>.20. | $x \frac{du}{dx} - y \frac{du}{dy} = 2, u = \frac{1}{y} + \frac{A x}{y}$                           |
| 5<br>.21. | $9 \frac{du}{dx^2} + \frac{du}{dy^2} = 0, u = e^{(x+3y)^2} \sin(x+3y)$                             |
| 5<br>.22. | $x^2 \frac{d^2 u}{dx^2} + 2xy \frac{d^2 u}{dx dy} + y^2 \frac{d^2 u}{dy^2} = 0, u = x e^x$         |
| 5<br>.23. | $\frac{du}{dx} + 2 \frac{du}{dy} = 0, u = \arctg \frac{y}{x}$                                      |

|           |  |
|-----------|--|
| 5<br>.24. | $\frac{du}{dx} + \frac{3w}{dy} = 0, u = \arctg \frac{x}{y}$                  |
| 5<br>.25. | $\frac{du}{dx} + \frac{d^2u}{dy^2} = 0, u = \ln x + e^{y^2} $                |
| 5<br>.26. | $\frac{du}{dx} + \frac{du}{dy} = 2u, u = \arcsin \frac{x}{x+y}$              |
| 5<br>.27. | $\frac{1}{y} \frac{du}{dy} - \frac{1}{y^2} u = (x^2 - y^2)^5$                |
| 5<br>.28. | $\frac{du}{dx} + \frac{du}{dy} = \frac{x+y}{x-y}, u = \frac{x^2 + y^2}{x-y}$ |
| 5<br>.29. | $\frac{du}{dx} + \frac{du}{dy} = \frac{2y}{u}, u = \sqrt{2xy + y^2}$         |
| 5<br>.30. | $\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dy^2} = 0, u = \ln x^2 - y^2 $              |

## Задача 2.

Изменить порядок интегрирования в повторном  $\int_{-1}^0 \int_{-8x}^{-2x+6}$  интеграле и сделать чертеж области

интегрирования  $\int_{-1}^0 \int_{-8x}^{-2x+6} f(x, y) dy dx$

Вычислить двойной интеграл по области D  $\iint_D xy^2 dx dy$ ,

Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных  $\int_D$  декартовых координат к полярным:

$$\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \frac{1-x^2-y^2}{1+x^2+y^2} dy dx$$

- Вычислить площадь плоских фигур, ограниченных данными линиями  $x=0$ ;  $y=e^x$ ;  $y=e$
- Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода  $\int_Z (x^2 + y^2) dz$ , где Z-окружность  $x^2 + y^2 = 4$
- Вычислить площадь части поверхности, уравнение которой задано в условии задач первым, вырезанной другими заданными поверхностями из нее.  $x^2 + z^2 = 1, 2x + y = 2, y = 2, z = 0, x > 0, y > 0, z > 0$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №33** Применение приложения двойных интегралов к задачам механики.

**Дидактические единицы:** Приложение двойных интегралов. Применение двойного интеграла к вычислению площади и объема фигур.

## Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|



|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>У2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,2 |
| <b>У3</b> | - - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка   | 0,2 |
| <b>У4</b> | - Решение дифференциальных уравнений высших порядков   | 0,2 |
| <b>З1</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,2 |
| <b>З2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,2 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

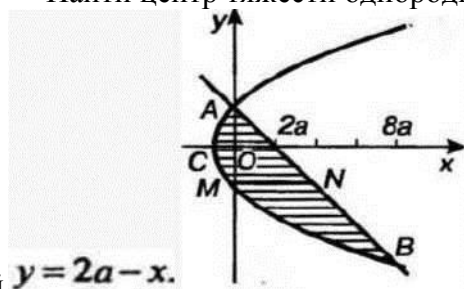
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

- Найти массу круглой пластинки радиуса  $a$ . Если поверхностная плотность материала пластинки в каждой точке пропорциональна расстоянию Точки / От центра круга.
- Найти статические моменты  $I_x$  и  $I_y$  Фигуры, лежащей в первой четверти, ограниченной  $y = 1 - x^2$  и  $x = 0$  и  $y = 0$  и координатными осями, если в каждой точке фигуры плотность пропорциональна произведению координат этой точки.

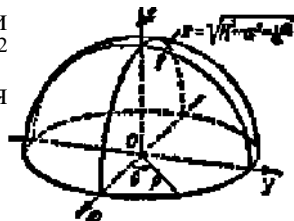
3. Найти центр тяжести однородной фигуры, ограниченной параболой

$$y^2 = 4ax + 4a^2$$



прямой  $y = 2a - x$ .

4. Найти площадь той части поверхности цилиндра  $x^2 + y^2 = a^2$ , которая вырезается



цилиндром  $x^2 + z^2 = a^2$ .

5. Вычислить поверхность  $a$  сферы  $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$ .

6. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями  $x=0$ ,  $y=0$ ,  $x+y+z=1$ ,  $z=0$  (рис. 17).

**Время на выполнение: 80 минут**

## Раздел 6. Ряды.

### Тема 6.1. Числовые ряды.

#### Практическая работа №34 Вычисление суммы числового ряда.

**Дидактические единицы:** Понятие ряда. Последовательность. Числовой ряд. Сумма числового ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак сходимости Лейбница для знакочередующихся рядов.

#### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |



1. Установить расходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+4}$  с помощью следствия из необходимого признака.

2. Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1}}{n!}$

3. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots \right)$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{25} + \dots \right)$

4. Установить расходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n-1}}{n!}$  с помощью следствия из необходимого признака.

5. Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{Q_n}{n \cdot 2^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{5^n}$

б. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots \right)$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \dots \right)$

Время на выполнение: 80 минут

**Внеаудиторная самостоятельная работа №29** Нахождение общего члена ряда и определение суммы ряда.

Дидактические единицы:

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |
| З1                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1. Найти сумму ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7}{49n^2 - 21n - 10}$

• Сложим  $n$  - первых членов ряда и найдём их сумму  $S_n =$

2. Найти сумму ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} (5n + 9)$

• Сложим  $n$  - первых членов ряда  $\sum_{n=1}^n (n^3 + n^2 + n + 3)$

3. Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n + 2^{3n} \cos \frac{n}{2}}$

4. Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \ln \frac{1}{n}$

5. Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \sin \frac{1}{n}}{2^n}$

**Время на выполнение: 80 минут**

**Тема 6.2. Функциональные ряды.**

**Практическая работа №35** Исследование степенного ряда на сходимость в точках. Разложение функции в ряд Маклорена. Вычисление определенного интеграла.

**Дидактические единицы:** Степенной ряд. Разложение функций в степенной ряд. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций. Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов.

**Перечень объектов контроля и оценки** \_\_\_\_\_

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5    |

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 31 | - Классификация точек разрыва<br>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций<br>- Перечисление табличных интегралов | 0,5 |
|----|--|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание №1.**

1. С точностью  $S = 10^{-4}$  вычислить определенный интеграл  $J = \int_0^1 \sin x^3 dx$ .

2. Разложить заданные функции в ряды по степеням  $(x-x_0)$  и указать области сходимости

полученных рядов: а)  $f(x) = \sin^2 x \cdot \cos^2 x$ ;  $x_0=0$ ;

б)  $f(x)=\frac{1}{x}$ ;  $x_0=2$ .

$x$

**Задание №2.** Разложить заданные функции в ряд Маклорена.

|    |                     |    |                  |    |                  |
|----|---------------------|----|------------------|----|------------------|
| 1  | $f(x)=\sin 3x$      | 11 | $f(x)=\sin 8x$   | 21 |                  |
| 2  | $f(x) = \ln(14-3x)$ | 12 | $f(x)=e^{10}$    | 22 | $f(x)=\sin 4x$   |
| 3  | $f(x) = \cosh 7x$   | 13 | $f(x)=\cosh 4x$  | 23 | $f(x)=\sin x$    |
| 4  | $f(x)=\cos x$       | 14 | $f(x)=\ln(5x+1)$ | 24 | $f(x)=\sin x$    |
| 5  |                     | 15 |                  | 25 | $f(x)=e^x$       |
| 6  |                     | 16 | $f(x)=5^x$       | 26 | $f(x)=\lg(x-1)$  |
| 7  | $f(x) = \ln x$      | 17 | $f(x) = \sin 5x$ | 27 | $f(x) = \ln x$   |
| 8  | $f(x)=y$            | 18 | $f(x)=\lg(x+1)$  | 28 |                  |
| 9  |                     | 19 |                  | 29 | $f(x)=\ln(3x+2)$ |
| 10 | $f(x)=\ln x$        | 20 | $f(x)=\ln(2x+1)$ | 30 | $f(x)=\lg(x+5)$  |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №29** Разложение функции в ряд Тейлора.

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование<br>объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|--------------------------|---------------------------------------|--------|
|--------------------------|---------------------------------------|--------|

|    |  |     |
|----|--|-----|
| У2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,5 |
| З1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,5 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

1. Разложить функцию  $f(x) = \sin \ln x + \frac{1}{x}$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x=0$ .

2. Разложить функцию  $f(x) = \ln(1-x^2)$  в ряд по степеням  $x$ , используя разложения основных элементарных функций. Воспользуемся приведенным выше биномиальным разложением  $(1+x)^m = 1 + mx + \frac{m(m-1)}{2!}x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{3!}x^3 + \dots$

3. С помощью разложения подынтегральной функции в ряд вычислить определенный интеграл с точностью до  $\varepsilon=0,001$ .

$$\int_0^{0,2} e^{x^2} dx$$

$$\int_0^1 \cos \frac{x}{4} dx$$

$$\int_0^1 x^5 \sin x dx$$

$$\int_0^1 \sin x^4 dx$$

$$\int_0^1 \ln x dx$$

$$\int_0^1 x \cos x^2 dx$$

$$\int_0^1 \cos Jx dx$$

$$\int_0^{1/3} \frac{1}{1+x^4} dx$$



$$\int_0^{0,5} \frac{dx}{71+x^3}$$

$$\int_0^{0,5} \frac{dx}{51+x}$$

Время на выполнение: 80 минут

## Раздел 7. Дифференциальные уравнения

**Тема 7.1.** Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка.

**Практическая работа №36** Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение однородных и линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка

**Дидактические единицы:** Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общее и частное решения.

### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| <b>З2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### **Текст задания:**

**Задача 1.** Указать тип дифференциального уравнения и найти его общее решение.

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1.1. $xdy + 2ydx = x^3 dx$        | 1.2. $(1 + x^2)dy - xydx = 0$           |
| 1.3. $y^2 + x^2 - xy y' = 0$      | 1.4. $y' + y = x^3 x$                   |
| 1.5. $xy' - 3y + x^4 y^2 = 0$     | 1.6. $y + \frac{2}{x} y = 4$            |
| 1.7. $- + 6y = e^{2x}$            | 1.8. $xy' - y = yx^2 + y$               |
| 1.9. $dy = -dx + tg \cdot dx$     | 1.10. $x - y = y^3$                     |
| 1.11. $y' + y = xjy$              | 1.12. $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$ |
| 1.13. $xdy + ydx = (\ln x + 1)dx$ | 1.14. $y' + y = x$                      |
| 1.15. $xe^{xy} + ye^{xy} - 1 = 0$ | 1.16. $(x^2 - 1)y' - xy = x^3 - x$      |
| 1.17. $dy + (y + x^2)dx = 0$      | 1.18. $(x^2 - y^2)dy - 2xydx = 0$       |
| 1.19. $y' + 2xy = 2x^2 y^3$       | 1.20. $xy' + 2y = x^5 y^2$              |
| 1.21. $(1 - x^2)y' - xy = 2xy^2$  | 1.22. $- = 2\sin x + 3y$                |
| 1.23. $dy + (xy - xy^3)dx = 0$    | 1.24. $dy + 4ydx = 2xdy$                |
| 1.25. $- = - + tg \cdot x$        | 1.26. $(1 - x^2)y' - xy = 5xy^2$        |
| 1.27. $y' + y = xjy$              | 1.28. $3y^2 y' - 2y^3 = x + 1$          |
| 1.29. $y' + 2 = \cos x$           | 1.30. $y = \frac{ixs+l}{4x - 5y}$       |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №37** Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными.

**Дидактические единицы:** Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.

Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным уравнениям.

Линейные однородные и линейные неоднородные уравнения 1 -го порядка.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата | Оценка |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|
|-----------------------|---------------------------------------|--------|

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>у2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3 |
| <b>31</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3 |
| <b>32</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3 |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача 1.** Найти общее решение дифференциального уравнения.

|   |  |
|---|--|
| 2.1. $y''' - y'' \operatorname{ctg} x = \operatorname{ctg} x$ | 2.2. $y'' \operatorname{tg} y = 2(y')^2$ |
| 2.3. $2yy'' - 1 - (y')^2 = 0$                                 | 2.4. $y'' y y' = 1$                      |
| 2.5. $2yy'' + (y')^2 = 0$                                     | 2.6. $(y''')^2 + (y'')^2 = 1$            |
| 2.7. $2xy y'' = (y')^2 + 1$                                   | 2.8. $xy'' + y' = 1 + x$                 |
| 2.9. $(y'')^2 = y'$   | 2.10. $(y''')^2 + (y'')^2 = 4$           |
| 2.11. $x^3 y'' + x^2 y' = 1$                                  | 2.12. $y = x^2 - 2 \cos x$               |
| 2.13. $y \cdot y'' + (y')^2 = 1$                              | 2.14. $2yy'' = (y')^2$                   |
| 2.15. $(y'')^2 = 1 - (y')^2$                                  | 2.16. $xy'' + 2y' = 0$                   |
| 2.17. $xy'' = 1$  | 2.18. $2y'' = (y')^2$                    |
| 2.19. $y'' = y' + x$  | 2.20. $xy'' - y' = x^2 e^x$              |
| 2.21. $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$                      | 2.22. $(y''')^2 = 4y y'$                 |
| 2.23. $2yy'' = 1 + (y')^2$                                    | 2.24. $\frac{y'''}{x} = \sin x$          |
| 2.25. $(y''')^2 + (y'')^2 = 1$                                | 2.26. $yy'' = y^2 y' + (y')^2$           |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 2.27. $y''' - y'' \operatorname{ctgx} = \operatorname{ctgx}$ | 2.28. $4y'' Jy = 1$     |
| 2.29. $y''' = x^2 - 2\cos x$                                 | 2.30. $y''x \ln x = y'$ |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №30** Нахождение общих и частных решений уравнений с разделяющимися переменными уравнений 1-го порядка.

**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| <b>31</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| <b>32</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание 1.** Найдите общее решение дифференциальных уравнений

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | и ч X<br>ф<br>ч X<br>*<br>то x;<br>> и 1 ч;<br>= Ф<br>1 W + 4J. |  | <p>a) <math>y^2 + x^2 y' = xy y'</math>;</p> <p>b) <math>xy' \ln x + y = x^3</math>;</p> <p>c) <math>xy'' = y'</math>.</p> |
|--|---|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | a) $xy' = y + \sqrt{x^2 + y^2}$ ;<br>b) $(1 - x^2)^y - 2xy = 4x^3$ ;<br>c) $yy'' - y' = 0$ .                 |  | a) $y'(2x + 3y) = 2y$ ;<br>b) $xy' + y = \sin 2x + 1$ ;<br>c) $y''x \ln x = y'$ .                              |
|  | a) $xy - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ ;<br>b) $(1 + x)y - 2xy = (1 + x^2)$ ;<br>c) $2yy'' = y'^2$ .  |  | a) $xy = x \cos \frac{2y}{x} + y$ ;<br>b) $(1 + x^2)y' + 2xy = x$ ;<br>c) $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$ . |
|  | a) $xy' + xe^x - y = 0$ ;<br>b) $xy' + y = x + 1$ ;<br>c) $y''(1 + y) = y^2$ .                               |  | a) $(y + y \ln xy)dx = xdy$ ;<br>b) $y' + 2xy = 5x^2 e^{-x}$ ;<br>c) $y''' + 2xy'^2 = 0$ .                     |
|  | a) $y'(2x + y) = x + 2y$ ;<br>b) $y + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ ;<br>c) $y'' + 2yy'^3 = 0$ . |  | a) $ydx + (y/xy - x)dy = 0$ ;<br>b) $y + y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin x}$ ;<br>c) $2y'' = 3y^2$ .    |
|  | a) $y' + xy = e^x$ ;<br>b) $xy = x \sin \frac{-2y}{x} + y$ ;<br>c, w. = ,,, - xY                             |  | a) $y' \sin^2 x + y = \cos x$ ;<br>b) $x + 2y = xy'$ ;<br>c) $y^3 y'' + 1 = 0$                                 |
|  | a) $(1 + x^2)y' + 2yx = x^3$ ;<br>b) $3y' = y^2 + 9y + 9$ ;<br>c) $xy'' - y' = x^2 e^x$ .                    |  | a) $y'x + y = \ln x + 1$ ;<br>b) $xy' = y'd^{x^2 - y^2}$ ;<br>c) $y'' + 2yy'^3 = 0$ .                          |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | a) $xdy - ydx = y/x^2 + y^2 dx$ ;<br>b) $x(x - 1)y' + y^3 = xy$ ;<br>c) $y'' + 2xy' = 0$ .                        |  | a) $y - y = xe^{2x}$ ;<br>b)<br>$(2y[xy - y]dx + xdy = 0$ ;<br>b) $y \blacksquare \quad 2y^2 = 0.$<br>$1 - y$ |
|  | a) $/ + xy = x^3 y^3$ ;<br>b) $y x + -\backslash l x + y = 0$ ;<br>c) $xy'' - y' = x^2 e^x$ .                     |  | a) $y' x + x + y = 0$ ;<br>b) $y' \cos^2 x + y = 2 \sin x$ ;<br>c) $y(1 + y) = 5y^2$ .                        |
|  | a) $xy' + y(\ln^y - 1) = 0$ ;<br>$x$<br>b) $(x + 1)y' + y = x^3 + x^2$ ;<br>c) $y = y' + y^2$ .                   |  | a) $xy' + y + xe^{-x^2} = 0$ ;<br>b) $xy = y \ln \frac{y}{x}$ ;<br>$\frac{y}{x}$                              |
|  | a) $xy = y^{ex} + 1$ ;<br>I J<br>b) $y + y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\cos x}$ ;<br>c) $x(y'' + 1) + y' = 0$ |  | a) $(x + y)dy = (x - y)dx$ ;<br>b) $xy' + 2x^2 y[y = 4y]$ ;<br>c) $xy y = y' \ln \frac{y}{x}$ .<br>$x$        |
|  | a) $(x - y)dy = (y + x)dx$ ;<br>b) $y' \operatorname{ctg} x + y = 2 \sin x$ ;<br>c) $2y^{y'' - y^2} + 1 = 0$ .    |  | a) $xy' + y = \sin x$ ;<br>b) $y'x - yjx^2 - y^2 = 0$ ;<br>c) $y'' = y' e^y$ .                                |
|  | a) $y' + 5xy = x'e^x$ ;<br>$x^2$<br>b) $y = \frac{x^2}{y^2} + \frac{y}{x} + 1$ ;<br>c) $2xy'y'' = y'^2 - 1$ .     |  | a) $(1 - x^2)y'^2 xy = x^2$ ;<br>b) $(x + y)dx - (y - x)dy = 0$ ;<br>c) $yy'' - y'^2 = y^4$ .                 |
|  | a) $xy' = y \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ ;<br>b) $x^2 y' = 2xy + 3$ ;<br>c) $Y = -V$<br>$y$                     |  | a) $y - xy' = 3x^2$ ;<br>b) $xy = y - xe^i$ ;<br>c) $y'' + y' = \sin x$ .                                     |

Время на выполнение: 80 минут

**Тема 7.2.** Дифференциальные уравнения второго и высших порядков.

**Практическая работа №38** Нахождение общих и частных решений линейных однородных и неоднородных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

**Дидактические единицы:** Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| 31                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| 32                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задание 1.** Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>y'' + 3y' + 2y = 0</math>;</li> <li>b) <math>y'' - 10y' + 25y = 0</math>;</li> <li>c) <math>y'' + 4y = 0</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>y''' - y'' - 2y' = 0</math>;</li> <li>b) <math>y'' + 4y' + 4y = 0</math>;</li> <li>c) <math>y'' + 9y = 0</math>.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>y'' - 4y' = 0</math>;</li> <li>b) <math>y'' - 4y' + 4y = 0</math>;</li> <li>c) <math>y'' + y = 0</math>.</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>y'' - 5y' + 6y = 0</math>;</li> <li>b) <math>y'' - 6y' + 9y = 0</math>;</li> <li>c) <math>y'' + 16y = 0</math>.</li> </ul>  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | a) $y'' - 2y = 0$ ;<br>b) $y^y + 2^{yy} + y = 0$ ;<br>c) $y'' - 2y + 10y = 0$ .     |  | a) $y^y - y^y - 12y = 0$ ;<br>b) $25y - 10y + y = 0$ ;<br>c) $y + 2y + 17y = 0$ .     |
|  | a) $y'' + y' - 6y = 0$ ;<br>b) $y + 6y + 9y = 0$ ;<br>c) $y - 4y + 20y = 0$ .       |  | a) $y - 49y = 0$ ;<br>b) $y^2 + y = 0$ ;<br>c) $y - 4y' + 5y = 0$ .                   |
|  | a) $y + 7y = 0$ ;<br>b) $f - 8y + 16y = 0$ ;<br>c) $y'' + 81y = 0$ .                |  | a) $y + 5y' = 0$ ;<br>b) $y^y - 22y^y + 121y = 0$ ;<br>c) $y + 4y + 5y = 0$ .         |
|  | a) $y - 3y' = 0$ ;<br>b) $4y'' - 4y' + y = 0$ ;<br>c) $y^2 + 10y = 0$ .             |  | a) $y - 3y' - 10y = 0$ ;<br>b) $y - 16y + 64y = 0$ ;<br>c) $y + 4y + 20y = 0$ .       |
|  | a) $y'' + y' = 0$ ;<br>b) $9y'' + 6y + y = 0$ ;<br>c) $y'' - 6y + 25y = 0$ .        |  | a) $2y^y + 3y^y + y = 0$ ;<br>b) $36y'' - 12y' + y = 0$ ;<br>c) $y'' + 4y + 8y = 0$ . |
|  | a) $y'' - 10y + 21y = 0$ ;<br>b) $y'' + 14y + 49y = 0$ ;<br>c) $y^2 + 2y = 0$ .     |  | a) $y - 8y + 7y = 0$ ;<br>b) $y + 16y + 64 = 0$ ;<br>c) $y + 10y + 29y = 0$ .         |
|  | a) $y'' - 25y^y = 0$ ;<br>b) $25y'' + 10y + y = 0$ ;<br>c) $y^y + 2y^y + 2y = 0$ .  |  | a) $y - 3y' = 0$ ;<br>b) $y + 10y + 25y = 0$ ;<br>c) $y + 4y + 13y = 0$ .             |
|  | a) $y^y - 3y'^4 y = 0$ ;<br>b) $y'' + 22y' + 121y = 0$ ;<br>c) $y + 6y + 13y = 0$ . |  | a) $y'' + 25y = 0$ ;<br>b) $y'' - 8y + 16y = 0$ ;<br>c) $y - 10y + 29y = 0$ .         |
|  | a) $y - 3y' - 18y = 0$ ;<br>b) $y - 14y + 49y = 0$ ;<br>c) $y + 2y + 5y = 0$ .      |  | a) $y - 8y = 0$ ;<br>b) $y'' - 18y + 81y = 0$ ;<br>c) $y - 6y + 13y = 0$ .            |
|  | a) $3y - 7y + 4y = 0$ ;<br>b) $y + 12y + 36y = 0$ ;<br>c) $y + 6y + 25y = 0$ .      |  | a) $y'' + 10y = 0$ ;<br>b) $4y'' + 4y + y = 0$ ;<br>c) $y'' - 6y + 13y = 0$ .         |
|  | a) $y^n - 25y = 0$ ;<br>b) $9y'' - 6y + y = 0$ ;<br>                                |  | a) $y - 5y + 4y = 0$ ;<br>b) $y'' - 12y + 36y = 0$ ;<br>                              |



|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | с) $y'' + 6y' + 10y = 0$ .  |  | с) $y'' - 6y' + 10y = 0$ .   |
|  | а) $y - y = 0$ ;<br>б) $16y'' + 8y' + y = 0$ ;<br>с) $y'' + 25y = 0$ .          |  | а) $y + 9y = 0$ ;<br>б) $y'' + 8y + 16y = 0$ ;<br>с) $y'' - 10y + 29y = 0$ . |
|  | а) $y - 16y = 0$ ;<br>б) $4y'' + 12y' + 9y = 0$ ;<br>с) $y'' - 4y' + 13y = 0$ . |  | а) $y'' - 2y = 0$ ;<br>б) $y + 18y + 81y = 0$ ;<br>с) $y + 12y + 37y = 0$ .  |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Практическая работа №39** Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами

Дидактические единицы:

**Перечень объектов контроля и оценки**

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| У2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| 31                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |
| 32                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> </ul>  | 0,3    |

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

**Текст задания:**

**Задача 1.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

|   |                    |
|---|--------------------|
| $0 = (o)X \text{ t} = (oX \text{ 'x uis} = X + Xz + X$  | IZ'<br>E           |
| $O = (o)X \text{ V} = (oX \text{ ^4^sLI} = X - / \text{E} - X$  | OZ'<br>E           |
| $i = (o)X \text{ ^E}o = (oX \text{ ^E}(X-i)z = \wedge - X$  | 6Γ<br>E            |
| $O = (o)X \text{ 'O} = (oX \text{ ^E}S + *ZE - X\$ = X + Xr + X$  | 8Γ<br>E            |
| $E = (o)X \text{ 'l} = (oX \text{ 'xzuig-xjs09ji} = \wedge 9 + / \$ + / \blacksquare$                   | <sup>LV</sup><br>E |
| $'0 = (o)X = (oX \text{ X uis} = \Pi^- + /$   | 9Γ<br>E            |
| $z = (o)X = (oX \text{ ^E}_{(E-*+z^x)}X^3 = XZ - X$   | EΓ<br>E            |
| $\cdot_I = (o)X = (oX \text{ 'x 4^s} = X + X$   | >Γ<br>E            |
| $\blacksquare o = (o)X \text{ 'o} = (oX \text{ '}_{xz}^3 = X + X$                                       | EΓ<br>E            |
| $'8 = (o)X \text{ ^E}z = (oX \text{ \x} = X + Xr - X$   | zr<br>E            |
| $\blacksquare^\wedge = (o)X \text{ 'f} = (oX \text{ ^E}_{E+ \wedge - x} = X + X9 - X$<br><sub>l v</sub> | 1Γ<br>E            |
| $'17- = (O)X \text{ 'lf} = (oX \text{ Xsoo} = X > l + X$  | or<br>E            |
| $  = (o)X \text{ 'E} = (oX \text{ 'X£ins} = /f + x$   | '6'<br>E           |
| $o = (o)X \text{ ^E}_E = (oX \text{ \x E} = X + X\Gamma + X$  | '8'<br>E           |
| $i = (o)X \text{ '^\wedge-} = (oX \text{ X} = Xz + X$   | 'L<br>E            |
| $i = (o)X \text{ ^E}o = (oX \text{ '^-r so0}_x^{-3} = +Xz + X$  | '9'<br>E           |
| $l = (o)X \text{ ^E}O = (oX \text{ ^E}l - \wedge 9S = Xl + /9 + X$                                      | V<br>E             |
| $\blacksquare 0 = (o)X \text{ ^E}l = (oX \text{ ^E}x SOOJ = + X$  | E                  |
| $\blacksquare o = (o)X = (oX \text{ ^E}(^x i7 - E)_{x£}^3 = X + /E - X$                                 | E'<br>E            |
| $O = (o)X \text{ ^E}i7 = (oX \text{ ^E}xuiszj = X - XE - X$   | 'Z'<br>E           |
| $i = (o)X \text{ ^E}o = (oX \text{ X-i)z} = \wedge - X$   | T<br>E             |

|           |   |
|-----------|---|
| 3<br>.22. | $y' + 25y = e^x, \quad y(0) = -\frac{1}{26}, \quad y'(0) = 1.$    |
| 3<br>.23. | $y'' + 2y = e^x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$                 |
| 3<br>.24. | $y'' - 2y = e^x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$                 |
| 3<br>.25. | $y'' + 4y = \sin x, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 0$              |
| 3<br>.26. | $y'' + 4y = \cos x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2$              |
| 3<br>.27. | $y'' + 2y' + y = xe^x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$           |
| 3<br>.28. | $y'' + 2y' + 2y = e^{ix} \cos x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$ |
| 3<br>.29. | $y'' + 2y' + 2y = xe^{ix}, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 3$       |
| 3<br>.30. | $y'' - 3y' - 4y = 17\sin x, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 0$      |

**Время на выполнение: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №31** Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами  
**Дидактические единицы:**

**Перечень объектов контроля и оценки** \_\_\_\_\_

| Наименование объектов | Основные показатели оценки результата  | Оценка |
|-----------------------|--|--------|
| <b>У2</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>- Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>- Нахождение производной функции</li> <li>- Нахождение производных высших порядков</li> <li>- Исследование функции и построение графика</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Вычисление определенных интегралов</li> <li>- Нахождение частных производных</li> </ul> | 0,3    |
| <b>З1</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация точек разрыва</li> <li>- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций</li> <li>- Перечисление табличных интегралов</li> </ul>   | 0,3    |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 32 | - Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой<br>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений | 0,3 |
|----|---|-----|

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

#### Текст задания:

Решить уравнение или систему дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями операционным методом.

1.  $y - 9y = 2 - t$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 1$ .

2.  $y'' - y' - 6y = 6$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 2$ .

3.  $\begin{cases} X' = 2 - y \\ y = 3x + 2 \end{cases}$ ;  $x(0) = 2$ ;  $y(0) = 0$ .

4.  $V + y' - 4y = (10 + 4t)e^{2t}$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 2$ .

15.  $\begin{cases} x(0) = 2 \\ y(0) = 3 \end{cases}$ .

5.  $\begin{cases} \Gamma' + Y = 1 \\ x(0) = y(0) = x'(0) = y'(0) = 0 \end{cases}$ ;  $[y'' + X = 0$ ;

6.  $y + 3y = 8 \operatorname{sh} 3t$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 1$ .

7.  $\begin{cases} f' + 11 * * y * * * = 0 \\ f(0) = 0 \end{cases}$ ;  $x(0) = x'(0)$   
 $v(0) = 2$ ;  $v'(0) = -1$ .

8.  $y'' + y' - y = 6e^t \cos t$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 2$ .

9.  $\begin{cases} X' + 4Y = 0 \\ x(0) = 3; y(0) = 15 \end{cases}$ ;  $[y + 2x + 6y = 0$ ;

10.  $y'' - 9y = 6e$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 1$ .

18.  $x(0) = y(0) = 1$ .

19.  $y'' + 2y' + y = 2 \sin t$ ;  $y(0) = -1$ ;  $y'(0) = 0$ .

20.  $y'' + 2y' + 5y = 5$ ;  $y(0) = 0$ ;  $y'(0) = 1$ .

**Время на выполнение: 80 минут**



## Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

1. Матрицы: определение, виды, операции сложения, вычитания, умножения на число, транспонирования.
2. Матрицы: определение, виды, операция умножения матриц.
3. Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление и свойства.
4. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
5. Определение обратной матрицы и её вычисление.
6. Стандартный вид системы линейных уравнений, матричная запись системы уравнений, методы решений.
7. Понятия совместной, несовместной, определённой и неопределённой систем линейных уравнений.
8. Ранг матрицы, теорема Кронекера-Капелли.
9. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
10. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
12. Система координат. Расстояние между двумя точками.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Линейные операции над векторами.
15. Разложение вектора по координатным осям.
16. Направляющие косинусы вектора.
17. Понятие орта вектора.
18. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический смысл.
19. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический и геометрический смысл.
20. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, геометрический смысл.
21. Прямая на плоскости: виды уравнений.
22. Взаимное расположение прямых на плоскости: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
23. Нормальное уравнение прямой.
24. Отклонение и расстояние точки от прямой на плоскости.
25. Классификация кривых второго порядка.
26. Эллипс: определение, характеристики, каноническое уравнение.
27. Гипербола: определение, каноническое уравнение, характеристики.
28. Парабола: определение, канонические уравнения, характеристики.
29. Преобразования декартовой прямоугольной системы координат: параллельный перенос и поворот.
30. Уравнения плоскости в пространстве.
31. Нормальное уравнение плоскости.
32. Отклонение и расстояние точки от плоскости.
33. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
34. Уравнения прямой в пространстве.
35. Приведение общих уравнений прямой в пространстве к каноническому виду.
36. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, угол между прямой и плоскостью.
37. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
38. Нахождение точки, симметричной заданной точке относительно некоторой плоскости.
39. Нахождение точки, симметричной заданной точке относительно некоторой прямой в пространстве.

40. Поверхности второго порядка (канонические уравнения и рисунки): параболоиды, гиперboloиды, эллипсоид.
41. Поверхности второго порядка (канонические уравнения и рисунки): канонические поверхности и цилиндры.

Преподаватель/А.С.Бажина/

### Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Матрицы: определение, виды, операции сложения, вычитания, умножения на число, транспонирования.
2. Матрицы: определение, виды, операция умножения матриц.
3. Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление и свойства.
4. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
5. Определение обратной матрицы и её вычисление.
6. Стандартный вид системы линейных уравнений, матричная запись системы уравнений, методы решений.
7. Понятия совместной, несовместной, определённой и неопределённой систем линейных уравнений.
8. Ранг матрицы, теорема Кронекера-Капелли.
9. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
10. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
12. Система координат. Расстояние между двумя точками.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Линейные операции над векторами.
15. Разложение вектора по координатным осям.
16. Направляющие косинусы вектора. Понятие орта вектора.
17. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический смысл.
18. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический и геометрический смысл.
19. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, геометрический смысл.
20. Прямая на плоскости: виды уравнений.
21. Взаимное расположение прямых на плоскости: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
22. Нормальное уравнение прямой. Отклонение и расстояние точки от прямой на плоскости.
23. Классификация кривых второго порядка.
24. Эллипс: определение, характеристики, каноническое уравнение.
25. Гипербола: определение, каноническое уравнение, характеристики.
26. Парабола: определение, канонические уравнения, характеристики.
27. Преобразования декартовой прямоугольной системы координат: параллельный перенос и поворот.
28. Уравнения плоскости в пространстве.
29. Нормальное уравнение плоскости.
30. Отклонение и расстояние точки от плоскости.
31. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
32. Уравнения прямой в пространстве.
33. Приведение общих уравнений прямой в пространстве к каноническому виду.
34. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, угол между прямой и плоскостью.
35. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
36. Нахождение точки, симметричной заданной точке относительно некоторой плоскости.
37. Нахождение точки, симметричной заданной точке относительно некоторой прямой в пространстве.
38. Поверхности второго порядка (канонические уравнения и рисунки): параболоиды, гиперболоиды, эллипсоид.
39. Поверхности второго порядка (канонические уравнения и рисунки): канонические



поверхности и цилиндры.

40. Предел функции в точке.
41. Основные теоремы о пределах.
42. Предел функции при  $x$ , стремящемся к бесконечности.
43. Замечательные пределы. Число  $e$ .
44. Непрерывность функции в точке и на промежутке.
45. Точка непрерывности функции.
46. Точка разрыва функции.
47. Свойства непрерывных функций.
48. Приращение аргумента.
49. Приращение функции.
50. Производная функции.
51. Дифференциал функции.
52. Геометрический смысл производной.
53. Механический смысл производной.
54. Таблица производных.
55. Понятие сложной функции.
56. Производная сложной функции.
57. Схема исследования функции.
58. Область определения функции. Множество значений функции.
59. Четность и нечетность функции.
60. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции.
61. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности.
62. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
63. Производные высших порядков.
64. Физический смысл второй производной.
65. Исследование функции с помощью второй производной.
66. Первообразная. Неопределенный интеграл.
67. Основные свойства неопределенного интеграла.
68. Таблица неопределенных интегралов.
69. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
70. Определенный интеграл.
71. Понятие интегральной суммы.
72. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
73. Основные свойства определенного интеграла.
74. Геометрический смысл определенного интеграла.
75. Методы вычисления определенных интегралов.
76. Формула Ньютона-Лейбница.
77. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
78. Понятие дифференциального уравнения.
79. Общее и частное решение дифференциального уравнения.
80. Интегральные кривые.
81. Задача Коши.
82. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
83. Методы решения дифференциальных уравнений.

Преподаватель/А.С.Бажина/

# Тестовые задания к промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

## Тема: Линейная и векторная алгебра.

$$C^3 = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

1. Найти сумму матриц  $A + B$ , если  $A =$

☐  $\begin{pmatrix} 11 & 4 & 7 \\ -2 & 4 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \\ 4 & 7 & 11 \\ 4 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 3 \\ 7 & 2 & 3 \\ 11 & -2 & 3 \end{pmatrix}$

☐  $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 1 & -1 & 2 \\ 0 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

2. Матрица  $C=A+B$ , если  $A =$

☒  $-2$

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

, тогда элемент  $c_{23}$  матрицы  $C$  равен...

3. Матрица  $C=A+B$ , если  $A =$

☒  $2$

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

, тогда элемент  $c_{22}$  матрицы  $C$  равен.

4. Матрица  $C=A+B$ , если  $A =$

☒  $11$

$$C^3 = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

, тогда элемент  $c_{13}$  матрицы  $C$  равен.

5. Матрица  $C=A+B$ , если  $A =$

☒  $4$

$$C^3 = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

, тогда элемент  $c_{21}$  матрицы  $C$  равен.

6. Матрица  $C=A+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} \Gamma^3 & 5 & 0^j \\ 2 & -1 & \\ K^4 & 3 & 2_7 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} \Gamma^1 & 2^4 7 \\ & 2 & 3 & -2 \\ K^{-1} & 0^1 7 \end{pmatrix}$ , тогда элемент  $c_{33}$  матрицы  $C$  равен...

☒ 3

7. Вычислить матрицу  $2A + 5B$ , если  $A = \begin{pmatrix} \Gamma^3 & \\ K^3 & 5 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} \Gamma^2 & -2^1 \\ K^1 & 2_7 \end{pmatrix}$

☐  $\begin{pmatrix} \Gamma^4 & 25 \\ K^1 3 & -8 \end{pmatrix}$ ;

☐  $\begin{pmatrix} \Gamma-16 & -25 \\ K^1 3 & 8_7 \end{pmatrix}$

☒  $\begin{pmatrix} \Gamma 16 & 25 \\ K^1 3 & -8/ \end{pmatrix}$

☐  $\begin{pmatrix} \Gamma 25 & 16 \\ K-8 & 13j \end{pmatrix}$

8. Найти элемент №22, матрицы  $A+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} \Gamma^3 \\ K^3 \end{pmatrix}$

☒ -1

9. Найти элемент №11, матрицы  $A+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 5 \\ 1_7 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} \Gamma^2 \\ K^1 \end{pmatrix}$ ;  $C = \begin{pmatrix} 3 \\ 2_2 7 \end{pmatrix}$

10. Найти элемент 12, матрицы  $A+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} \Gamma^2 & 3 \\ K^1 & -2_7 \end{pmatrix}$

11. Найти элемент 21, матрицы  $A+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 5 \\ 1_7 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} \Gamma^2 & 3 \\ K^1 & 2_7 \end{pmatrix}$

$-1 \quad 2) \quad \Gamma 1 \quad 5$

$\begin{pmatrix} 7 & -1'' \\ 2 & 25J \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 23 \\ -1 & 25J \end{pmatrix}$

12. Найти произведение матриц  $A * B$  если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 25 & 23 \end{pmatrix}$



$$\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 3 & 25 \\ 7 & \end{vmatrix}$$

13. Вычислить определитель

- 22

$$\begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$$

14. Вычислить определитель

- 26

15. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -7 \\ -4 & -2 \end{vmatrix}$$

16. Вычислить определитель

- 32

$$1 - 4$$

17. Вычислить определитель

- 3

18. Вычислить определитель

- 5

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

19. Вычислить определитель

- 25

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & - \\ 7 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & - \end{vmatrix}$$

20. Вычислить определитель

- 66

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

21. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

22. Вычислить определитель

- 120

23 Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 7 & 1 \\ 2 & 3 & -4 \\ 8 & 1 & 3 \end{vmatrix}$

-236

24 Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix}$

15

25, Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$

-7

$a_{11} \quad a_{12}$

$a_{21} \quad a_{22}$

26 Формула для вычисления определителя второго порядка

- ☐  $a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12}$
- ☒  $a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12}$
- ☐  $a_{11} \cdot a_{22} + a_{21} \cdot a_{12}$
- ☐  $a_{11} \cdot a_{21} - a_{12} \cdot a_{22}$

27, Формула для вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$

- ☐  $a_{11} a_{22} a_{33} + a_{21} a_{32} a_{13} - a_{12} a_{33} a_{21} + a_{31} a_{23} a_{12} - a_{32} a_{13} a_{21} + a_{22} a_{13} a_{31}$
- ☐  $a_{11} a_{22} a_{33} - a_{21} a_{32} a_{13} + a_{12} a_{33} a_{21} - a_{31} a_{23} a_{12} + a_{22} a_{13} a_{31} - a_{11} a_{33} a_{23}$
- ☒  $a_{11} a_{22} a_{33} + a_{21} a_{32} a_{13} + a_{12} a_{33} a_{21} - a_{31} a_{23} a_{12} - a_{11} a_{33} a_{23} - a_{22} a_{13} a_{31}$
- ☐  $a_{11} a_{22} a_{33} - a_{21} a_{32} a_{13} - a_{12} a_{33} a_{21} + a_{31} a_{23} a_{12} + a_{22} a_{13} a_{31} - a_{11} a_{33} a_{23}$

28 Определитель равен...

29 Определитель равен.

13

30 Определитель -5 равен.

-41

31 Определитель равен.

☒ -22

32. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 23 \\ 2 & 12 \\ 3 & 21 \end{vmatrix}$  равен...

• 8

33. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 11 & 2 & 10 \\ -2 & 0 & 4 \end{vmatrix}$  равен

• 144

34. Определитель  $\begin{vmatrix} 10 & -3 & -2 \\ 1 & 5 & 11 \\ 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$  равен

• -92

35. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 23 \\ 2 & 12 \\ 3 & 21 \end{vmatrix}$  равен

• 8

36. Определитель  $\begin{vmatrix} 5 & -2 & -5 \\ 0 & 1 & -2 \\ 7 & 10 & 6 \end{vmatrix}$  равен

• 193

37. Определитель  $\begin{vmatrix} -3 & -5 & 2 \\ 12 & -2 & 1 \\ -3 & 10 & -4 \end{vmatrix}$  равен

• 9

38. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 1 & -2 & 2 \\ -2 & 0 & 4 \end{vmatrix}$  равен

• 0

39. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 11 & 11 & 10 \\ -2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$  равен

• 0

40. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 11 & 2 & 10 \\ -2 & 4 & -4 \end{vmatrix}$  равен

• 202

41.

Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 11 & 2 & 22 \\ -2 & 0 & -4 \end{vmatrix}$  равен

☒ 0

42.

Определитель  $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 2 \\ 11 & 0 & 10 \\ -2 & 10 & 0 \end{vmatrix}$  равен

☒ 0

43.

Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 4 \end{vmatrix}$  равен

☒ 8

44. Сумматриц

$A = \begin{vmatrix} 4 & 5 & 7 & 1 \\ 2 & -10 & & \\ 4 & -3 & -2, & \\ 7 & & & \end{vmatrix}$  и  $B = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 & 1 \\ -2 & 3 & 2 & \\ -1 & 0 & -5 & \\ 7 & & & \end{vmatrix}$  равна

- ☐  $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \\ 7 & 3 & 11 \\ 0 & 2 & 2 \\ 3 & -3 & -7 \\ 7 & -3 & 11 \\ 7 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & -7 \\ 7 & -3 & 11 \\ 10 & -2 & 12 \\ 3 & 3 & -7 \end{vmatrix}$
- ☒  $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \\ 7 & 3 & 11 \\ 0 & 2 & 2 \\ 3 & -3 & -7 \\ 7 & -3 & 11 \\ 7 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & -7 \\ 7 & -3 & 11 \\ 10 & -2 & 12 \\ 3 & 3 & -7 \end{vmatrix}$
- ☐  $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \\ 7 & 3 & 11 \\ 0 & 2 & 2 \\ 3 & -3 & -7 \\ 7 & -3 & 11 \\ 7 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & -7 \\ 7 & -3 & 11 \\ 10 & -2 & 12 \\ 3 & 3 & -7 \end{vmatrix}$

45. Сумматриц

$A = \begin{vmatrix} 44 & -15 & -11 \\ 21 & -12 & 0 \\ 14 & -30 & -2 \end{vmatrix}$  и  $B = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 \\ -2 & 3 & 2 \\ 7 & 0 & 5 \end{vmatrix}$  равна

$\begin{vmatrix} 45 & 17 & 3 \\ 10 & 12 \end{vmatrix}$

$\begin{vmatrix} 45 & 17 \\ 19 \end{vmatrix}$



$$\begin{pmatrix} 45 & -17 & 3 & 1 \\ 19 & -9 & 2 \\ 13 & -30 & -7, \\ 5 & -17 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & -15 & -11 \\ 21 & -12 & 0 \\ 14 & -30 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -10 & -2 & 4 \\ -12 & 3 & 2 \\ -1 & 10 & -15 \end{pmatrix}$$

46. Сумма

$$\begin{pmatrix} 34 & -17 & 3 & 1 \\ 9 & 9 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \\ 34 & -17 & 3 & 1 \\ 9 & -9 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \\ 34 & -17 & 3 & 1 \\ 9 & 9 & 2 \\ 13 & -20 & -17, \\ 34 & -17 & 3 & 1 \\ 9 & -9 & 2 \\ 13 & -20 & -17, \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 14 & -5 & -14 \\ -11 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -10 & -2 & 4 \\ -12 & 3 & 2 \\ -1 & 10 & -15 \end{pmatrix}$$

47. Сумма

$$\begin{pmatrix} 19 & 9 & 2 \\ 3 & 3 & -7, \\ 10 & 10 & -17 \\ 4 & -7 & 3 & 1 \\ 23 & 1 \\ 10 & -17 \\ 4 & -7 & 3 & 1 \\ 0 & 10 & 17, \\ 4 & -7 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 423 & -17 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

- 23

-10

17  
*J*



48. Сумматриц

$$\begin{pmatrix} -5 & -11 & -10 \\ -2 & 10 & -12 \\ 20 & -2 & -1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 10 \\ -15 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 19 & -1 & 12 \\ 19 & 30 & -17 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -19 & 1 & 12 \\ 19 & 30 & -17 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -9 & -7 & 3 \\ 19 & -1 & 12 \\ 19 & 30 & -17 \end{pmatrix}$$

49. Сумматриц

$$\begin{pmatrix} -4 & -15 & -2 \\ 10 & -20 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 14 & -7 & -20 \\ -4 & -15 & -2 \\ 14 & -7 & -20 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} -15 & -2 & -19 \\ 11 & -13 & -12 \\ 1 & -40 & -11 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 4 & -15 & -2 \end{pmatrix}$$

50. Произведение матриц AB, где A

$$\begin{pmatrix} 4 & 6 & 61 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 8 & 11 & 14 \end{pmatrix}$$

☒  $\begin{vmatrix} \Gamma^8 & 0 & 71 \\ 16 & 10 & 4 \\ 1^{13} & 5 & 77 \\ \Gamma^4 & 6 & 61 \\ 6 & 7 & 4 \\ 1^8 & 11 & 147 \\ \Gamma^8 & 0 & 71 \\ 16 & 10 & 4 \\ 1^3 & 5 & 77 \end{vmatrix}$

☐

☐

☐

51. Произведение матриц  $AB$ , где  $A = \begin{vmatrix} \Gamma^1 & 3 & 11 \\ 2 & 0 & -1 \\ 1^1 & 2 & 37 \end{vmatrix}$  и  $B = \begin{vmatrix} \Gamma-2 & 1 & 01 \\ 1 & -1 & 2 \\ 13 & 2 & 17 \end{vmatrix}$  равно

☐  $\begin{vmatrix} \Gamma 4 & 0 & 711 \\ 1 & 10 & 4 \\ 1^9 & 5 & 77 \\ \Gamma 4 & 0 & 71 \\ -7 & 0 & 4 \\ 1^9 & 5 & 77 \\ \Gamma 4 & 0 & 71 \\ -7 & 0 & -1 \\ 1^9 & 5 & 77 \\ \Gamma 4 & 0 & 71 \\ -7 & 0 & 4 \\ 1^9 & 5 & 77 \end{vmatrix}$

☐

☒

☐

52. Определителем второго порядка или определителем второго порядка, называется число, которое вычисляется по формуле:

☒ 
$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

☐ 
$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{21} - a_{11}a_{22}$$

☐ 
$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}$$

☐ 
$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{21} + a_{11}a_{22}$$

53. Что такое определитель 3-го порядка?

- ☐ вектор, координатами которого являются элементы, стоящие на главной диагонали матрицы;
- ☐ вектор, координатами которого являются элементы, стоящие на побочной диагонали матрицы;
- ☐ некоторое число, определенным образом сопоставленное с матрицей;
- ☐ решение системы уравнений, из коэффициентов которой составлена матрица.

54. Если все элементы определителя, кроме элементов главной диагонали равны нулю, то определитель называется:

единичным;  
нулевым;  
треугольным;  
диагональным.

55

Определителем третьего порядка называется число, которое вычисляется по формуле:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{11}a_{23}a_{32}$$

56

Как называется правило для вычисления определителя третьего порядка:

Правило квадратов;  
Правило треугольников;  
Правило прямоугольника;  
Правило Пифагора.

57

Определитель матрицы  $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$  равен

$$\begin{aligned} & a^2b^3 - a^2b^2 \\ & a^2b^2 + a \\ & ab^3b - ab^4 \\ & a^2b^2 - a^2b^3 \end{aligned}$$

58.

Минором элемента  $a_{23}$  определителя

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

является:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}$$

59

Алгебраическим дополнением элемента  $a_{32}$  определителя

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

является:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$

$$\begin{matrix} & \ll 11 & \ll 12 \\ a_{3i} & & \ll 32 \end{matrix}$$

**60.** Матрицей размера  $n \times m$  называется:

- ☒ совокупность произвольных строк и  $n$  произвольных столбцов чисел; прямоугольная таблица, содержащая  $m$  строк и  $n$  столбцов;
- ☐ квадратная таблица, содержащая  $m$  строк и  $n$  столбцов любая совокупность

**61.** Числа, составляющие матрицу, называются:

- ☒ элементами матрицы;
- ☐ строками матрицы;
- ☐ столбцами матрицы;
- ☐ координатами матрицы.

**62.** Матрица, состоящая из одной строки, называется:

- ☒ матрицей (вектором)-строкой;
- ☐ матрицей (вектором)-столбцом;
- ☐ матрицей (вектором)-диагональю;
- ☐ матрицей (вектором)-элементом.

**63.** Умножение двух матриц определено только, если

- ☒ число столбцов первой матрицы равно числу строк второй;
- ☐ число строк первой матрицы равно числу столбцов второй;
- ☐ матрицы имеют одинаковое число строк;
- ☐ матрицы имеют одинаковое число столбцов.

**64.** Матрица, состоящая из одного столбца, называется:

- ☐ матрицей (вектором)-строкой;
- ☒ матрицей (вектором)-столбцом;
- ☐ матрицей (вектором)-диагональю;

**65.** Матрица  $\begin{pmatrix} 7 & 6 & -3 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$  равна матрице...

- ☐ матрицей (вектором)-элементом.

- ☒  $\begin{pmatrix} 7 & 6 & -3 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$
- ☐  $\begin{pmatrix} 17 & 6 & 3 \\ 7 & 4 & 0 \end{pmatrix}$
- ☐  $\begin{pmatrix} 12 & 4 & 0 \\ 7 & 6 & -3 \end{pmatrix}$
- ☐  $\begin{pmatrix} 17 & 2 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$

**66.** Две матрицы называются равными если

- ☐ они имеют одинаковую размерность;
- ☐ они имеют равные определители;
- ☐ они имеют равное количество строк и столбцов и совпадают поэлементно;
- ☒ они имеют одинаковую размерность и совпадают поэлементно;

**67.** Матрица называется квадратной, если:

- ☐ сумма квадратов всех ее элементов неотрицательна;
- ☒ число ее строк равно числу ее столбцов;
- ☐ определители данных матриц совпадают;
- ☐ она содержит квадратные блоки.

68. Диагональной называется квадратная матрица, у которой:

- ☐ на диагоналях стоят ненулевые числа;
- ☐ все недиагональные элементы равны нулю;
- ☒ номер столбца равен номеру строки;
- ☐ на главной диагонали стоят единицы.

69. Если  $A = I^2$ , то матрица  $(-A)$  равна

3)

70. Матрица называется нулевой, если:

- ☐ все ее элементы равны нулю;
- ☐ она содержит нули;
- ☐ ниже (или выше) диагонали стоят только нули;
- ☐ по главной диагонали стоят нули.

71. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$  укажите транспонированную матрицу.

- ☒  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$

- ☐  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

- ☐  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$

- ☐  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

72. Матрица  $-3A$  имеет вид

- ☒  $\begin{pmatrix} -6 & -12 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$

- ☐  $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$

- ☐  $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$

- ☐  $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$

- ☐  $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$

- ☐  $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$



$$\begin{pmatrix} -6 & 1 & -1 & 7 \\ 0 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

73. Если  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 3 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ , то матрица  $4A$  имеет вид...

☐  $\begin{pmatrix} 16 & -5 & 3 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

☐  $\begin{pmatrix} 4 & -5 & 3 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

☒  $\begin{pmatrix} 16 & -20 & 12 \\ 0 & 4 & -8 \\ 0 & 0 & 12 \end{pmatrix}$

74. Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ , то тогда, разностью  $A-B$  является матрица:

☐  $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 7 & -9 \end{pmatrix}$

☐  $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

☐  $\begin{pmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

☐  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

☐  $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -1 & 17 \end{pmatrix}$

75.  $\begin{pmatrix} 1 & -13 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ ; Какие из представленных матриц можно перемножить?

☒ AC

☐ A-B

☐ A-A

76. Матрица  $L^{-1}$  называется обратной к матрице  $L$ , если:

☒  $L^{-1}L = LL^{-1} = E$

$L / |L| = L^{-1}$

$L \sim L = L / L = E$

- ☐ (1,2,4)
- ☐ (2,1,4)
- ☒ (4,2,1)
- ☐ (4,1,2)

79.  $\begin{vmatrix} f & 9/ & -2/ & -4/ & 1 \\ & \sqrt[5]{5} & 25 & \sqrt[5]{5} & \sqrt[5]{5} \end{vmatrix}$  мент  $a_{24}$  определителя  $A=$  равно...

80.  $\begin{vmatrix} 12/ & 7/ & 5 \\ k & /5 & /5 & /5 & y \\ f & \% & 2/ & - & -4/ \\ & \sqrt[5]{5} & 25 & \sqrt[5]{5} & \sqrt[5]{5} \end{vmatrix}$  мент  $a_{11}$  определителя  $A=$  равно...

81.  $\begin{vmatrix} 12/ & 7/ & 5 \\ k & /5 & /5 & /5 & J \\ f & -9/ & -2/ & -4/ & 1 \\ & \sqrt[5]{5} & 25 & \sqrt[5]{5} & \sqrt[5]{5} \end{vmatrix}$  мент  $a_{22}$  определителя  $A=$  равно.

82.  $\begin{vmatrix} 12/ & 7/ & 5 \\ k & /5 & /5 & /5 & y \end{vmatrix}$

78. Решением системы уравнений  $2x_1 + x_2 + x_3 = 11$  является

• 2

82.

Элемент  $a_{14}$  определителя  $A=$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

равно

• -4

83.

Элемент  $a_{32}$  определителя  $A=$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

равно

• 4

84.

Элемент  $a_{33}$  определителя  $A=$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

равно

• -1

85.

Элемент  $a_{42}$  определителя  $A=$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

равно

• 1

86.

Элемент  $a_{31}$  определителя  $A=$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

равно

• 5

87.

Элемент  $a_{13}$  определителя  $A=$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

равно

• 0

88.

Элемент  $a_{43}$  определителя  $A=$

$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

равно

• 4

89.

Найдите  $x_1, x_2, x_3$ , если СЛУ имеет вид  $B$

$$\begin{vmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{vmatrix}; A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 11 \\ -3 & 1 & -7 \\ 5 & 8 & 5 \end{vmatrix}$$

, при  $AX=B$

☒ 2

☒ 1

☐ -3

Найдите  $x_1, x_2, x_3$ , если СЛУ имеет вид  $B =$

90.

5  
, при  $AX=B$

☒ 1

☒ 0

☒ 0

☐ 2

Найдите  $x_1, x_2, x_3$ , если СЛУ имеет вид  $B =$

(1

91.

, при  $AX=B$

☒ 12

☒ -4

☒ -9

☐ 5

92. Вектора с координатами (8,-1,-5) имеет разложение по осям координат

☐  $8i - j + 5k$

☒  $8i - j - 5k$

☐  $5i - j + 5k$

☐  $5i + 8j - k$

93. Длина вектора  $a = 3i - 4j - 12k$  равна...

☒ 13

☐ 26

☐ 12

☐ 1

94. Если  $A(1;3;2)$  и  $B(5;8;-1)$ , то вектор  $AB$  равен.

☐  $-3i + 4j + 12k$

☒  $4i + 5j - 3k$

☐  $-4i - 5j + 3k$

☐  $3i + 4j + 12k$

95. Скалярным произведением двух векторов называется произведение

☐ их модулей

☐ их модулей, умноженное на синус угла между ними

☐ их модулей, умноженное на тангенс угла между ними

☒ их модулей, умноженное на косинус угла между ними

96. Скалярное произведение векторов  $a = 3i + 4j + 7k$  и  $b = 2i - 5j + 3k$

☐ 10

☐ 0

☒ 7

☐ -1

97. Смешанное произведение векторов позволяет определить

- ☐ поверхность параллелепипеда, построенного на данных векторах
- ☒ объем параллелепипеда, построенного на данных векторах
- ☐ высоту параллелепипеда, построенного на данных векторах
- ☐ диагональ параллелепипеда, построенного на данных векторах

**98.** Вектор  $a$  с координатами  $(5, 8, -1)$  имеет разложение по осям координат

- ☐  $8i - j + 5k$
- ☐  $8i - j - 5k$
- ☐  $5i - j + 5k$
- ☒  $5i + 8j - k$

**99.** Длина вектора  $a = 3i + 4j - 12k$  равна

- ☒ 13
- ☐ 26
- ☐ 12
- ☐ 1

**100.** Если  $A(2; 3; 11)$  и  $B(5; 8; -1)$ , то вектор  $AB$  равен...

- ☐  $-3i + 4j + 12k$
- ☒  $3i + 5j - 12k$
- ☐  $-3i - 4j + 12k$
- ☐  $3i + 4j + 12k$

**101.** Скалярное произведение векторов  $a = 3i + 4j + 7k$  и  $b = 2i - 5j + 2k$

- ☐ 10
- ☒ 0
- ☐ 1
- ☐ -1

**102.** Объем параллелепипеда, построенного на векторах  $AB, AC, AD$ , если  $A(2; 2; 2), B(4; 3; 3), C(4; 5; 4), D(5; 5; 6)$  равен

- ☐ 1
- ☐ -6
- ☐ 7
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☒ -6
- ☐ 6

**103.** Объем пирамиды с вершинами  $A(2; 2; 2), B(4; 3; 3), C(4; 5; 4), D(5; 5; 6)$  равен

- ☐ 1
- ☐ -6
- ☐ 7
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☒ -6
- ☐ 6

**104.** Векторы  $a = mi + 3j + 4k$  и  $b = 4i + mj - 7k$  перпендикулярны при  $m =$

- ☐ 1
- ☒ 4
- ☐ 3
- ☐ 2

**105.** Скалярное произведение векторов  $a = 3i + 4j + 7k$  и  $b = 2i - 5j + 2k$

- ☐ 10
- ☒ 0
- ☐ 1
- ☐ -1

106. Длина вектора  $a = -4i - 4j - 2k$  равна
- 6
107. Если  $A(4; 5; -3)$  и  $B(1; 0; -3)$ , то вектор  $AB$  равен...
- $-3, -5, 0$
108. Длина вектора  $a = 4j + 3k$  равна
- 5
109. Если  $A(2; 1; 0)$  и  $B(0; -3; -1)$ , то вектор  $AB$  равен...(записать через запятую)
- $-2, -4, -1$
110. Длина вектора  $a = 2^k$  равна
- 3
111. Если  $A(2; 5; 3)$  и  $B(-1; -4; 1)$ , то вектор  $AB$  равен .....(записать через запятую)
- $-3, -9, -4$
112. Длина вектора  $a = \sqrt{3}$  равна
- 3
113. Если  $A(3; 0; 3)$  и  $B(-5; 2; -4)$ , то вектор  $AB$  равен .....(записать через запятую)
- $-2, 2, -7$
114. Длина вектора  $a = 2^k$  равна
- 6
115. Если  $A(4; -3; -2)$  и  $B(1; -1; 3)$ , то вектор  $AB$  равен .....(записать через запятую)
- $-3, 2, 5$
116. Длина вектора  $a = 2n - 2k$  равна
- 3
117. Если  $A(-3; -1; -2)$  и  $B(0; 1; 5)$ , то вектор  $AB$  равен .....(записать через запятую)
- $3, 2, 7$
118. Длина вектора  $a = -2i + 4j - 4k$  равна
- 6
119. Если  $A(-5; -2; -3)$  и  $B(4; 3; -3)$ , то вектор  $AB$  равен .....(записать через запятую)
- $9, 5, 0$
120. Длина вектора  $a = -2k$  равна
- 2
121. Если  $A(-2; 4; -5)$  и  $B(-2; 4; 0)$ , то вектор  $AB$  равен .....(записать через запятую)
- $0, 0, 5$
122. Длина вектора  $a = 2^k$  равна
- 3
123. Если  $A(2; -2; -3)$  и  $B(-1; -2; 5)$ , то вектор  $AB$  равен .....(записать через запятую)
- $3, 0, 8$
124. Расстояние между точками  $A(3; 8)$  и  $B(-2; 5)$  равно
- 10
125. Скалярное произведение векторов  $a = 3i + 4j + 7k$  и  $b = 2i - 5j + 2k$
- 0

Тема: Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

126. Указать угловой коэффициент прямой  $Y_2 = E_2x - 2$ , если  $y_1 = -2x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$
127. Указать угловой коэффициент прямой  $y_2 = Cx - 2$ , если  $y_1 = x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$
128. Указать угловой коэффициент прямой  $y_2 = -4x - 2$ , если  $y_1 = -4x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$
129. Указать угловой коэффициент прямой  $y_2 = \frac{1}{5}x - 2$ , если  $y_1 = \frac{1}{5}x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$
130. Указать угловой коэффициент прямой  $y_2 = -8x - 2$ , если  $y_1 = -8x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$
131. Указать угловой коэффициент прямой  $y_2 = \frac{1}{7}x - 2$ , если  $y_1 = 7x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$

132. Указать угловой коэффициент прямой  $y = -2x - 8$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = -2x - 2$ , если  $y_1 = -2x - 15$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = -2x - 2$ , если  $y_1 = -2x - 1$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = 0x - 2$ , если  $y_1 = -x - 19$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = \frac{1}{2}x - 2$ , если  $y_1 = -2x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = 0x - 2$ , если  $y_1 = x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = \frac{1}{4}x - 2$ , если  $y_1 = -4x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = -\frac{1}{6}x - 2$ , если  $y_1 = \frac{1}{5}x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = \frac{1}{8}x - 2$ , если  $y_1 = -8x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = -\frac{1}{7}x - 2$ , если  $y_1 = 7x + 9$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = \frac{1}{2}x - 2$ , если  $y_1 = -2x - 8$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = \frac{1}{2}x - 2$ , если  $y_1 = -2x - 15$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = \frac{1}{2}x - 2$ , если  $y_1 = -2x - 1$  и  $y_1 \perp y_2$  Указать угловой коэффициент прямой  $y = 0x - 2$ , если  $y_1 = -x - 19$  и  $y_1 \perp y_2$

143. Указать острый угол между прямыми  $y = -3x + 7$  и  $y = 2x + 1$ .

144.  $L$

145.  $U$

$L$

4

$L$

12  $L$  6

Уравнение прямой, проходящей через две данные точки имеет вид:

$$y = kx + b$$

$$Ax + By + A = 0$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

Уравнение прямой, проходящей через точку и угловой коэффициент:

$$y - y_1 = k(x - x_1)$$

$$y = kx + b$$

$$By + C = 0$$

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $M(-1; 3)$ ;  $N(2; 5)$ .

$$2x + 3y - 11 = 0$$

$$x + 3y + 4 = 0$$

$$2x - 3y + 11 = 0$$

$$2x - y + 11 = 0$$

Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $M(10; -2)$ ;  $N(1; 2)$ .

$$-2x + 2 - 9y = 0 \quad x + 3y + 4 = 0 \quad 2x - 3y + 11 = 0 \quad 2x - y + 11 = 0$$

Указать расстояние от точки  $M(1, 2)$  до прямой  $20x - 21y - 58 = 0$ .

154. ☐ 1  
☐ 2  
☒ 80  
☐ 29  
☐ /

152. Найти расстояние от точки М (0,-8) до прямой  $y=5x+7$

- ☐ 1  
☐ 2  
☐ 1  
☐ 2  
☐ 15  
☐ 126

153. Найти расстояние от точки М (1,7) до прямой  $y=-3x-5$

- ☐ 1  
☐ 2  
☐ 1  
☐ 2  
☐ 15  
☐ x/26  
☒ 5  
☐ л/10

Найти расстояние от точки М (3,-4) до прямой  $y=-3x-5$

- ☐ 1  
☐ 2  
☐ 15  
☐ x/26  
☐ 5  
☐ 10

155. Составить уравнение прямой, проходящую через точку М (-2;-5) параллельно прямой  $3x + 4y + 2 = 0$

- ☐  $3x-4y + 3 = 0$   
☒  $3x + 4y-14 = 0$   
☐  $3x + 4y + 26 = 0$   
☐  $4x + 3y + 26 = 0$   
☐ ;

Составить уравнение прямой, проходящую через точку М (-1;2) параллельно прямой  $3x + 4y + 2 = 0$

156.  $3x-4y + 3 = 0$   
☐  $3x + 4y-14 = 0$   $3x + 4y-5 = 0$   
☒  $4x + 3y + 26 = 0$   
☐ ;

Составить уравнение прямой, проходящую через точку М (1;0) параллельно прямой  $3x + 4y + 2 = 0$

157.  $3x-4y + 3 = 0$   
☐  $3x + 4y-3 = 0$   
☒  $3x + 4y-5 = 0$   
☐  $4x + 3y + 26 = 0$   
☐



**158.** Составить уравнение прямой, проходящую через точку  $M(1;4)$  параллельно прямой  $3x + 4y - 2 = 0$

- ☐  $3x - 4y + 3 = 0$
- ☐  $3x + 4y - 3 = 0$
- ☒  $3x + 4y - 19 = 0$
- ☐  $4x + 3y + 26 = 0$ .

**159.** Составить уравнение прямой, проходящую через точку  $M(-2;-5)$  перпендикулярно  $3x + 4y + 2 = 0$

- ☐  $4x + 3y - 7 = 0$
- ☐  $4x - 3y - 7 = 0$
- ☒  $-4x + 3y + 7 = 0$
- ☐  $4x - 3y - 8 = 0$

**160.** Составить уравнение прямой, проходящую через точку  $M(2;-3)$  перпендикулярно  $3x + 4y + 2 = 0$

- ☒  $-4x + 3y + 17 = 0$
- ☐  $4x - 3y - 7 = 0$
- ☐  $-4x + 3y + 7 = 0$
- ☐  $4x - 3y - 8 = 0$

☐ Составить уравнение прямой, проходящую через точку  $M(0;5)$  перпендикулярно  $3x + 4y + 2 = 0$

- 161.**
- ☐  $-4x + 3y + 17 = 0$
  - ☐  $4x - 3y - 7 = 0$

- ☒  $-4x + 3y - 15 = 0$
- ☐  $4x - 3y - 8 = 0$

**162.** Составить уравнение прямой, проходящую через точку  $M(10;-1)$  перпендикулярно  $3x + 4y + 2 = 0$

- ☒  $-4x + 3y + 43 = 0$
- ☐  $4x - 3y - 7 = 0$
- ☐  $-4x + 3y - 15 = 0$
- ☐  $4x - 3y - 8 = 0$

**163.** Дано уравнение прямой  $-8x - 5y + 42 = 0$ , проходящей через точки  $A(-2,8)$  и  $B(3,0)$ . Определить значение  $B$  из общего уравнения прямой  $Ax + By + C = 0$ .

**164.** Дано уравнение прямой  $-x - 2y + 7 = 0$ , проходящей через точки  $A(1,4)$  и  $B(-3,2)$ . Определить значение  $B$  из общего уравнения прямой  $Ax + By + C = 0$ .

**165.** Дано уравнение прямой  $-x - 6y + 1 = 0$ , проходящей через точки  $A(-5,1)$  и  $B(1,0)$ . Определить значение  $B$  из общего уравнения прямой  $Ax + By + C = 0$ .

**166.** Дано уравнение прямой  $-4y + 4 = 0$ , проходящей через точки  $A(5,1)$  и  $B(1,1)$ . Определить значение  $B$  из общего уравнения прямой  $Ax + By + C = 0$ .

**167.** Дано уравнение прямой  $9x - 5y + 52 = 0$ , проходящей через точки  $A(-3,5)$  и  $B(2,-4)$ . Определить значение  $B$  из общего уравнения прямой  $Ax + By + C = 0$ .

**168.** Дано уравнение прямой  $-7x + y + 12 = 0$ , проходящей через точки  $A(3,9)$  и  $B(2,0)$ . Определить значение  $B$  из общего уравнения прямой  $Ax + By + C = 0$ .

**169.** Дано уравнение прямой  $-5x - 6y + 7 = 0$ , проходящей через точки  $A(-1,2)$  и  $B(5,-3)$ . Определить значение  $B$  из общего уравнения прямой  $Ax + By + C = 0$ .

**170.** Дано уравнение прямой  $-17x - 7y + 56 = 0$ , проходящей через точки  $A(0,8)$  и  $B(7,-9)$ . Определить значение  $B$  из общего уравнения прямой  $Ax + By + C = 0$ .

**171.** Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-2,1)$  и  $k=1/2$ :

- ☐  $-x + 2y + 4 = 0$
- ☒  $-x + 2y - 4 = 0$
- ☐  $-2x + y - 4 = 0$
- ☐  $-2x - 2y + 4 = 0$

**172.** Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $C(-3,8)$  и  $k=1/3$ :

- ☒  $-x + 3y - 27 = 0$
- ☐  $-x + 2y - 4 = 0$
- ☐  $-2x + y - 4 = 0$
- ☐  $-2x - 2y + 4 = 0$

**173.** Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $C(7,0)$  и  $k=3$ :

- ☐  $-x + 3y - 27 = 0$
- ☒  $-3x + y + 7 = 0$
- ☐  $-2x + y - 4 = 0$
- ☐  $-2x - 2y + 4 = 0$

174.

- ☐  $-x+3y-27=0$
- ☐  $-3x+y+7=0$

- ☒  $-3x+y+17=0$
- ☐  $-2x-2y+4=0$

175.

- ☐  $-x+3y-27=0$
- ☐  $-3x+y+7=0$
- ☐  $-3x+y+17=0$

- ☒  $-x+4y+32=0$

176.

- ☒  $-x+4y+31=0$
- ☐  $-3x+y+7=0$
- ☐  $-3x+y+17=0$
- ☐  $-x+4y+32=0$

177.

- ☐  $-x+4y+31=0$
- ☐  $-3x+y+7=0$
- ☐  $-3x+y+17=0$

- ☒  $-x+7y+49=0$

178.

- ☐  $-x+4y+31=0$

- ☒  $-x+y-5=0$
- ☐  $-3x+y+17=0$
- ☐  $-x+4y+32=0$

179.

Составить уравнение прямой, проходящей через точку C(5,-2) и k=3:

Составить уравнение прямой, проходящей через точку C(4,-7) и k=1/4:

Составить уравнение прямой, проходящей через точку C(3,-7) и k=1/4:

Составить уравнение прямой, проходящей через точку C(0,-7) и k=1/7:

Составить уравнение прямой, проходящей через точку C(3,8) и k=1:

Установить соответствие формул:

Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении

$$y - y_i = k (x - x_i)$$

Уравнение прямой с угловым коэффициентом

$$Y = kx + b$$

Общее уравнение прямой

$$Ax + By + C = 0$$

Уравнение прямой в отрезках

$$\frac{X}{a} + \frac{Y}{b} + \frac{C}{c} = 1$$

Установить соответствие формул:

Уравнение прямой, проходящей через две данные точки

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

от точки M (x<sub>0</sub> y<sub>0</sub>) до прямой Ax + By + C = 0

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Уравнение прямой с угловым коэффициентом Y=kx+b

Общее уравнение прямой

$$Ax + By + C = 0$$

Уравнение прямой в отрезках

$$\frac{X}{a} + \frac{Y}{b} + \frac{C}{c} = 1$$

Установить соответствие формул:

Угол между прямыми

Условие параллельности прямых  $y = k_1x + b$ , и  $y = k_2x + b$

Условие перпендикулярности прямых  $y = k_1x + b$ , и  $y = k_2x + b$

Условие параллельности прямых  $A_1x + B_1y + C_1 = 0$  и  $A_2x + B_2y + C_2 = 0$

Установить соответствие формул:  
Угол между прямыми

Условие параллельности прямых  $y = k_1x + b$ , и  $y = k_2x + b$

Условие перпендикулярности прямых  $y = k_1x + b$ , и  $y = k_2x + b$

Условие перпендикулярности прямых  $A_1x + B_1y + C_1 = 0$  и  $A_2x + B_2y + C_2 = 0$

180. Уравнение окружности с центром в точке  $C(a;b)$  и радиусом, равным  $R$   
 $x^2 + y^2 = R^2$

☐

☒

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$$

☐

$$(x-a)^2 - (y-b)^2 = R^2$$

☐

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = R$$

181. Уравнение окружности с центром в начале координат и радиусом, равным  $R$   
 $x^2 + y^2 = R^2$

☒

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$$

☐

$$(x-a)^2 - (y-b)^2 = R^2$$

☐

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = R$$

182. Уравнение окружности с центром  $C(-4;3)$ , радиусом  $R=5$   
 $x^2 + y^2 = 25$

☐

$$(x-4)^2 + (y+3)^2 = 25$$

☐

$$(x+4)^2 + (y-3)^2 = 5$$

☐

$$(x+4)^2 + (y-3)^2 = 25$$

$$\text{Координаты центра окружности } x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$$

☒

(2;-3)

☐

(4;9)

☐

(-2;3)

☐

(3;2)

184. Координаты центра и радиус окружности  $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$

☒

4

☐

16

☐

-4

☐

5

$$\tan \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$$

$$k_1 = k_2$$

$$\varphi =$$

$$\tan \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$$

$$k_1 = k_2$$

$$\varphi =$$

$$A_1 A_2 + B_1 B_2 = 0$$

**185.** Каноническое уравнение эллипса

$$\frac{c}{b} = 1$$

$$-1$$

$$\frac{y_2}{b} = i$$

$$\frac{y_2}{b} = -i$$

Полуоси эллипса и фокусное расстояние связаны равенством

$$186. \quad a = c + b$$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

Оксцентриситет эллипса  $e$  равен отношению

$$187. \quad \frac{c}{a}$$

$$\frac{c}{b}$$

$$\frac{b}{a}$$

$$\frac{a}{c}$$

188. Каноническое уравнение гиперболы

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

$$\frac{y^2}{b^2} = -1$$

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

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

Асимптоты гиперболы

$$189. \quad y = \pm \frac{b}{a} x$$

$$y = \pm \frac{c}{b} x$$

$$y = \pm \frac{b}{c} x$$

$$y = \pm \frac{b}{a} x$$

Расстояние от фокуса до центра и полуоси гиперболы связаны соотношением

$$190. \quad c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = a^2 - b^2$$

$$c^2 = b^2 - a^2$$

Каноническое уравнение параболы, симметричной относительно оси Oх имеет вид

191.  $x^2 = 2py$

$y^2 = 2px$

$y = x^2$

$x^2 = px$

$y^2 = 4x$

Фокус параболы

$F(2;0)$

192.  $F(-2;0)$

$F(1;0)$

$F(-1;0)$

Дано уравнение:  $16x^2 + 25y^2 = 9$ . Определить вид кривой.

гипербола

окружность

парабола

193. эллипс

194. Какое из уравнений является уравнением эллипса?

$\frac{16x^2}{9} + \frac{25y^2}{9} = 1$

$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} = 1$

$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$

$\frac{16x^2}{25} + \frac{25y^2}{16} = -9$

$\frac{16x^2}{25} + y^2 = \frac{9}{25}$

Какое из уравнений представлено в каноническом виде?

$\frac{16x^2}{25} + \frac{25y^2}{16} = 1$

195.

$\frac{16x^2}{25} + \frac{25y^2}{16} = \frac{9}{16}$

$\frac{16x^2}{25} + y^2 = \frac{9}{25}$

$y^2$

196. Для данного уравнения  $\frac{16x^2}{9} + \frac{25y^2}{9} = 1$  определить

$a = 3; b = 3$

$a = 3; b = 4$

$a = 3; b = 3$

$$a = -\frac{3}{4}; b = -\frac{3}{4}$$

$$a = 5; b = 4$$

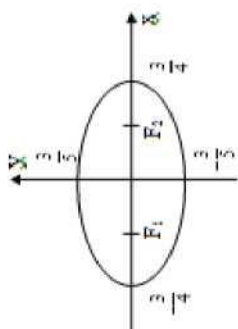
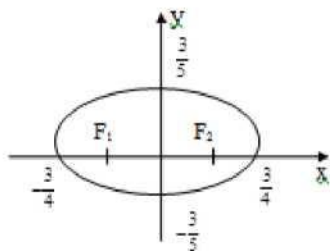
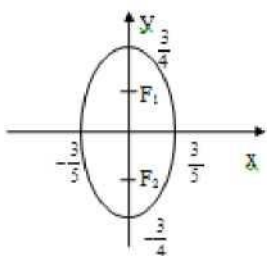
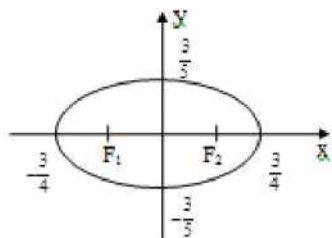
197

Для данного уравнения

16

25

определить график кривой.



198

☐

Парабола

Гипербола

☐

Окружность

☐

Эллипс

199

Какое из данных уравнений записано в каноническом виде?

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$$

$$y = 3x^2 - 12$$

☐  $\frac{3x^2}{12} - \frac{y^2}{3} = \pm 1$

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$$

200. Укажите координаты полуоси гиперболы

☐  $a = 1; b = 2$

☒  $a = 2; b = \sqrt{12}$

☐  $a = 3; b = 4$

☐  $a = \sqrt{8}; b = 1$

201. Укажите уравнение асимптот гиперболы  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$

☐  $y = \pm \sqrt{2}x$

☒  $y = \pm \frac{1}{2}x$

☐  $y = \pm \sqrt{3}x$

☐  $y = \pm 2x$

202. Укажите график гиперболы  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$ .



☐



**208.** Полуоси эллипса и фокусное расстояние связаны равенством  $a = c + b$

- $a^2 = c^2 - b^2$
  - $a^2 = c^2 - b^2$
  - $c^2 = a^2 - b^2$
- Эксцентриситет эллипса  $e$  равен отношению

$$\frac{c}{a}$$

- 210. Каноническое уравнение гиперболы

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

- $x^2 + y^2 = -1$   $a = b$

- $a^2 - b^2 = 1$
- $X^2 - Y^2 = -1$   $ab$

- 211. Асимптоты гиперболы

- $\frac{y}{x} = \pm \frac{b}{a}$
- $Y = \pm \frac{b}{a} X$
- $Y = \pm \frac{b}{a} X$

- 212. Расстояние от центра до центра и полуоси гиперболы связаны соотношением

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

- 213. Каноническое уравнение параболы, симметричной относительно оси  $Ox$  имеет вид

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

- 214.  $y^2 = 4x$

- Фокус параболы
- $F(2;0)$
- $F(-2;0)$

- $F(1.0)$
- $F(-1.0)$

215. Вычислить эксцентриситет эллипса  $\mathcal{E}$  если  $c=4$   $a=1$

• 1  
216. Вычислить эксцентриситет эллипса  $\mathcal{E}$ ,  
если  $c=4$   $a=1$

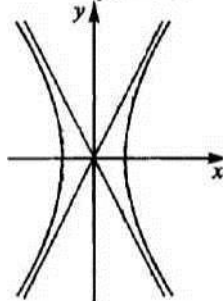
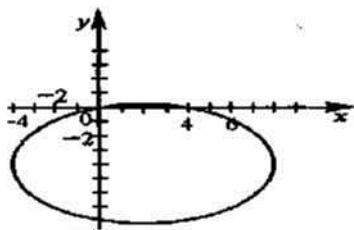
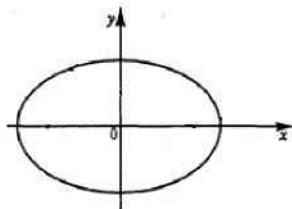
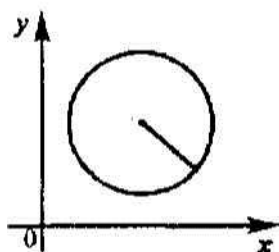
• 4  
217. Вычислить эксцентриситет эллипса  $\mathcal{E}$ ,  
если  $c=7$   $a=1$

• 7  
218. Вычислить эксцентриситет эллипса  $\mathcal{E}$ ,  
если  $c=8$   $a=8$

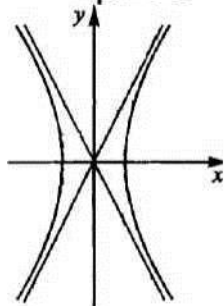
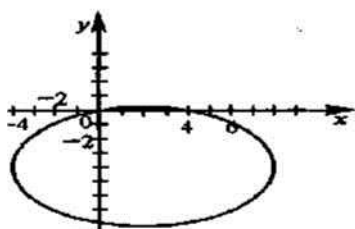
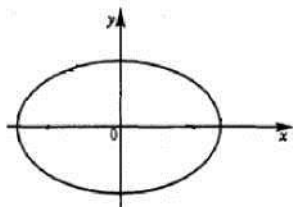
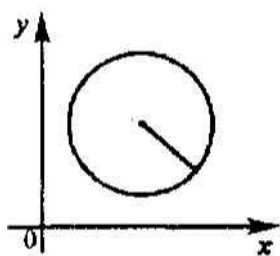
• 1  
219. Вычислить эксцентриситет эллипса  $\mathcal{E}$ ,  
если  $c=3$   $a=6$

• 0.5  
220. Вычислить эксцентриситет эллипса  $\mathcal{E}$ ,  
если  $c=7$   $a=2$

• 3.5  
221. Окружность имеет вид:

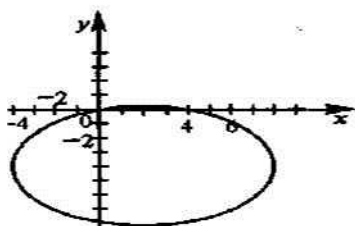
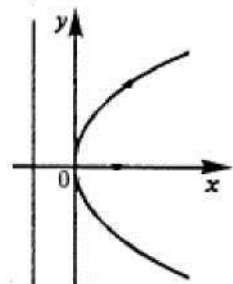
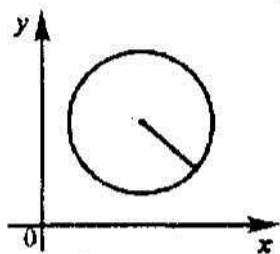


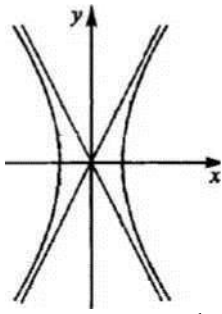
○ 222. Эллипс имеет вид:



223

Парабола имеет вид:





- 1) Установить соответствие формул:  
фокусы параболы

фокусы гиперболы

фокусы эллипса

- 2) Установить соответствие формул:  
эксцентриситет гиперболы

эксцентриситет эллипса

асимптоты гиперболы

$$F(p/2; 0),$$

$$F_1(C; 0), F_2(-C; 0), C = \sqrt{a^2 + b^2};$$

$$F_1(C; 0), F_2(-C; 0), C = \sqrt{a^2 - b^2},$$

$$y = -\frac{b}{a}x; y = \frac{b}{a}x;$$

$$e = \frac{c}{a}, c = \sqrt{a^2 - b^2};$$

$$e = \frac{c}{a}, c = \sqrt{a^2 + b^2};$$

Тема: Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

224. Под **множеством** понимается совокупность (собрание, набор) некоторых объектов.  
225. Объекты, которые образуют множество, называются **элементами**, или точками, этого множества.  
226. Если  $a$  есть элемент множества  $A$ , то используется запись...

- $a \in A$
- $a \notin A$
- $a \times A$
- $a = A$

227. Множество не содержащее ни одного элемента, называется **пустым**.  
228. Если множество  $B$  состоит из части элементов множества  $A$  или совпадает с ним, то множество  $B$  называется **подмножеством** множества  $A$  и обозначается  $B \subset A$ .  
229. Два множества называются **равными**, если они состоят из одних и тех же элементов.  
230. Множество  $X$ , элементы которого удовлетворяют: неравенству  $a < x < b$ , называется.

- отрезком;
- интервалом;
- полуинтервалом;
- лучом.

231. Абсолютной величиной (или модулем) действительного числа  $x$  называется само число  $x$ , если.

$$|x| = \begin{cases} -x, & \text{если } x \leq 0, \\ x, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{если } x \geq 0 \\ -x, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$$

I  $|x|, \text{ если } x > 0,$   
 $M = 1,$   
 $-x, \text{ если } x < 0.$  ■ - л

$M = 1$   $L_v | > 0, \text{ ест } z / x > 0,$   
 $-x, \text{ если } x < 0,$

○ -

232. Постоянной величиной называется величина, сохраняющая одно и то же значение.

233. Переменной называется величина, которая может принимать различные числовые значения.

234. Если каждому элементу  $x$  множества  $X$  ( $x \in X$ ) ставится в соответствие вполне определенный элемент  $y$  множества  $Y$  ( $y \in Y$ ), то говорят, что на множестве  $X$  задана функция  $y = f(x)$ .

235. При этом  $x$  называется независимой переменной (или аргументом).

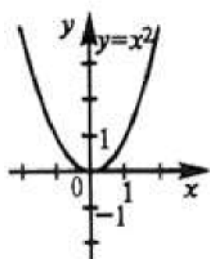
236. Множество  $X$  называется областью определения (или существования) функции.

237. Множество  $Y$  называется областью значений функций.

238. Функция  $y = f(x)$  называется четной, если для любых значений  $x$  из области определения  $f(-x) = f(x)$ .

239. Функция  $y = f(x)$  называется возрастающей на промежутке  $X$ , если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее значение функции.

240. Функция  $y = f(x)$  называется убывающей на промежутке  $X$ , если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует меньшее значение функции.



241. Делает, что функция имеет область определения....

○ Данный график функции

○ От 0 до 1

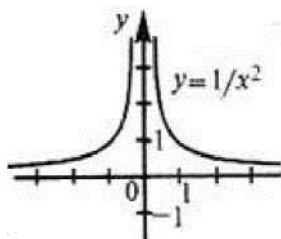
○ От -да до +да

○ От - да до 0

○

○ т 0 до

○ +да



Данный график функции

242

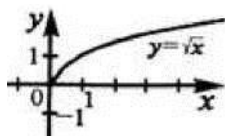
определяет, что функция имеет область определения.

○ От 0 до 1

○ От -да до +да

● От - да до 0

● От 0 до +да



243. Данный график функции

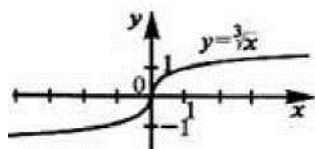
определяет, что функция имеет область определения.

○ От 0 до 1

○ От -да до +да

○ От - да до 0

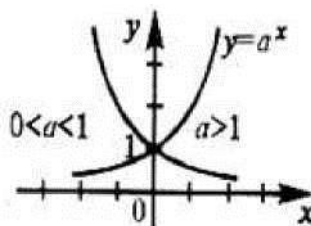
- От 0 до +∞



**244.** Данный график функции

определяет, что функция имеет область определения.

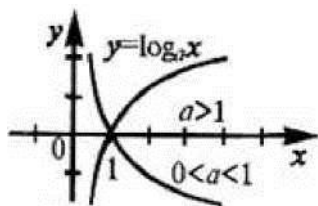
- ☐ От 0 до 1
- ☒ От -да до +да
- ☐ От - да до 0
- ☐ ~ ~ ~



245. Данный график функции

- ☐ От 0 до 1
- ☒ От -да до +да
- ☐ От - да до 0
- ☐ От 0 до +да

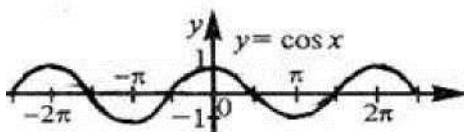
определяет, что функция имеет область определения...



246. Данный график функции

- ☐ От 0 до 1
- ☐ От -да до +да
- ☐ От - да до 0
- ☒ От 0 до +да

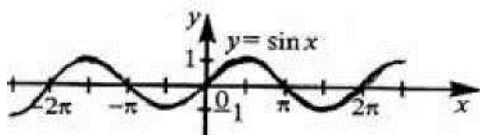
определяет, что функция имеет область определения.



247. Данный график функции

- ☐ От 0 до 1
- ☒ От -да до +да
- ☐ От - да до 0
- ☐ От 0 до +да

определяет, что функция имеет область определения.



248>. Данный график функции

- ☐ От 0 до 1
- ☐ От -да до +да

определяет, что функция имеет область определения.

☐ ☐ 249 250 переменной.

251.

252.

253.

254. числа операций образования сложной функции, называется

От - да до 0

От 0 до +да

'. Функция называется **явной**, если она задана формулой, в которой правая часть не содержит зависимой переменной.

L Функция  $y$  аргумента  $x$  называется **явной**, если она задана уравнением  $F(x, y) = 0$ , не разрешенным относительно зависимой

Функция  $x = \Phi(y)$ , определенная на множестве  $U$  областью значений  $X$ , называется **обратной**.

Для любой строго монотонной функции  $y = \Phi(x)$  существует **обратная** функция.

Заданная на множестве  $X$  функция  $y = f(x)$  называется **сложной** функцией.

Функция, построенная из основных элементарных функций с помощью конечного

числа алгебраических действий и конечного



○ Обратной;

255.      Функция  $y = \frac{\sqrt{x} \sin^2 x}{\sqrt[3]{x} + 5^{2x^3}} + \sqrt{\lg^3 x - 1}$  является.

- ☐ Сложной;
- ☒ Элементарной;
- ☐ Явной.

256. Функция  $y=|x|$  является...

- ☐ Обратной;
- ☒ Сложной;
- ☐ Элементарной;
- ☐ Явной.

257. Число A называется **пределом** числовой последовательности  $\{a_n\}$ , если для любого, даже сколь угодно малого положительного числа  $\epsilon > 0$ , найдется такой номер N, что для всех членов последовательности с номерами  $n > N$  верно неравенство:  $|a_n - A| < \epsilon$ .

258. Предел числовой последовательности обозначается...

- ☐  $n \rightarrow x$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = A$$

- ☐  $a_n \rightarrow$

259. Продолжите предложение первой теоремы о пределах: Функция не может иметь более одного **предела**.

3) Ада Установить соответствие формул:

Предел алгебраической суммы конечного числа функций равен такой же сумме пределов этих функций

$$\lim [f(x) + g(x)] = A + B$$

Предел произведения конечного числа функций равен произведению пределов этих функций

$$\lim [f(x) \cdot g(x)] = A \cdot B$$

Предел частного двух функций равен частному пределов этих функций (при условии, что предел делителя не равен нулю)

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{A}{B}$$

Если  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(u) = A$ ,  $\lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) = u_0$ , то предел сложной функции равен...  $u \rightarrow u_0$

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f[\varphi(x)] = A$$

260. Первым замечательным пределом называется.

$$e = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

261. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - x - 1}{(x - 1)^2}$

- ☒ да

262. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2}$

- ☒ 1/8

263. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} x^3$

- ☒ 3/2
- ☐ 2/3
- ☐ 1

264. Вычислить указанный предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2+1}$

265. Данный предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2+1}$  — ТО при  $x$  стремящемся к...

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☒ да
- ☐ -1

266. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{3x+5}{x-5}$

- ☒ 13

267. Данный предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x-5}$  ~ 3 при  $x$  стремящемся к.

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☒ да
- ☐ 5

268. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin x}{x}$

- ☒ 1

269. Данный предел  $\lim_{x \rightarrow 1} x$  — 1 при  $x$  стремящемся к.

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☒ да
- ☐ x

270. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x-2}{2x-5}$

- ☐ 2/5
- ☐ 2
- ☐ 5





271. Данный предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 2x^3}{2x^2 - 5x}$  при  $x$  стремящемся к...

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☒ да
- ☐ х

272. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x - 2}{2}$ .

- ☒ 5/4
- ☐ 5
- ☐ 1
- ☐ 0

$$\frac{5x}{2} + 1 \quad \frac{4}{5}$$

273. „ „  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x}{2} + 1 = -$

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☒ да
- ☐ 5/4

274. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} 5x + 1$

- ☒ 2/5

$$2x + 3 - 2$$

275. Данный предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x + 3 - 2)$  при  $x$  стремящемся к. ^^

- ☐ 0
- ☒ ж
- ☐ 1
- ☐ 2/5

276. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{3x}$

- ☐ 0
- ☐ ж
- ☐ -2/3
- ☒ 1/3

277. Вычислить указанный предел функции

- ☐ 15

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x + 5}{8x - 5}$$

278. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x + 5}{8x - 5}$

- ☐ 13
- ☐ 17
- ☒ 8/3

279. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{4x}$

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☒ 2
- ☐ 2
- ☐ 3

280. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow n} \frac{3x^2 + 2}{4x^2 - 5}$

- ☐ 3
- ☐ 3
- ☒ 4
- ☐ 4
- ☐ 4
- ☐  $\frac{4}{3}$

281. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 + 2}{x^5 + x + 1}$

Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x} + 1}{x^2}$

282.

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☒ да
- ☐ 4

283. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x+1}{2^x + 3^x}$

284. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x + \sin x}{x - \cos x}$

- ☒ 4

285. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{k}{x^2 + 1}$

286. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 2} + x$



287. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x} - 1 \right)$

- ☒ -1/2

288.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \sin \frac{1}{x}$  — Вычислить указанный предел функции  $X$

289. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 4x$

- ☐ 4/8
- ☐ 2
- ☒ %
- ☐ 0

290. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^6}{\sin x^5}$

791.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1}{x^2}$  —  
 291. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1}{x^2}$

292. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow t} \frac{1}{x}$

- ☒ 1
- ☐ 3
- ☐ да

293. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2} 2x$

—2

—4

—3

294. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin x}{x}$

- ☐ 1
- ☐ 236

• да

Sin x

295. Вычислить указанный предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{\sin x}{x}}$

-4

-3

296. Правило Лопиталя имеет вид:

○  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

○  $\lim_{x \rightarrow w} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow w} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

○  $\lim_{x \rightarrow w} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow w} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

•  $\lim_{x \rightarrow w} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow w} \frac{f'(x)}{g'(x)}$  (Правило Лопиталя)

298. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow w} \frac{\log x}{x^\alpha}$  (Правило Лопиталя)

299. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x \ln x}$  (Правило Лопиталя)

• 1

300. Найти предел функции

301. и предел функции  $\lim_{x \rightarrow w} \frac{f(x)}{g(x)}$  (Правило Лопиталя)

302. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^X}{1 - x}$  (Правило Лопиталя)

303. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow w} \frac{x^\alpha - x + 16}{x^\alpha - x + 16}$  (Правило Лопиталя)

304. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 5x - 2}{x^2 - 4x}$  (Правило Лопиталя)

- ☐ 1
- ☐ 1/5
- ☒ да

305. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2} x^2 + 3x - 10$ . (Правило Лопиталя)

- ☒ 28

306. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\ln x}$  (Правило Лопиталя)

- ☒ 3

307. Найти предел функции (Правило Лопиталя)

308. Если производная дифференцируемой функции положительна внутри некоторого промежутка  $X$ , то она возрастает на этом промежутке.

309. Если производная дифференцируемой функции отрицательна внутри некоторого промежутка  $X$ , то она убывает на этом промежутке.

310. Точка  $x_0$  называется точкой максимума функции  $f(x)$ , если в некоторой окрестности точки  $x_0$  выполняется неравенство  $T(x) < T(x_0)$

311. Точка  $x_1$  называется точкой минимума функции  $f(x)$ , если в некоторой окрестности точки  $x_1$  выполняется неравенство  $f(x) > f(x_1)$

312. Максимум и минимум функции объединяются общим названием экстремума функции.

313. Для того, чтобы функция  $y = f(x)$  имела экстремум в точке  $x_0$ , необходимо, чтобы ее производная в этой точке равнялась нулю ( $f'(x_0) = 0$ ) или не существовала.

314. Точки, в которых выполнено необходимое условие экстремума, т.е. производная равна нулю или не существует, называются критическими (или стационарными).

315. Если в какой-либо точке имеется экстремум, то эта точка критическая.

316. Найти критические точки функции  $y = x^2$

- ☒ 0

317. Найти критические точки функции  $y = x^3 + 1$

- ☒ 0

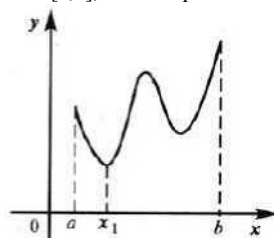
4) Расставьте правильный порядок исследования функции  $y = f(x)$  на экстремум:  
Найти производную

Найти критические точки функции

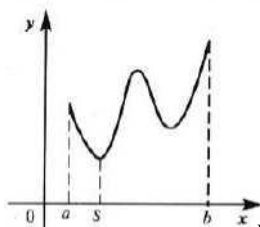
Исследовать знак производной слева и справа от каждой критической точки

Найти экстремумы

318. Если функция  $y = f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a, b]$ , то она принимает на нем наибольшее и наименьшее значения.



319.



320. Наименьшее значение данная функция имеет в точке  $x = b$ .

5) Расставьте правильный порядок отыскания наибольшего и наименьшего значений

Найти производную

Найти критические точки функции

Найти значения функции в критических точках и на концах отрезка и выбрать из них наибольшее  $f_{\max}$  и наименьшее  $f_{\min}$

Наибольшее значение данная функция

имеет в точке  $x = b$

321. Найти наибольшее значение функции  $y = (x-2)^2 e^x$  на отрезке  $[0;5]$ .

- ☒  $f_{\text{наиб}}(0) = 4$
- ☐  $f_{\text{наиб}}(1) = 3$
- ☐  $f_{\text{наиб}}(-1) = 1/2$
- ☐  $f_{\text{наиб}}(0) = -4$

322. Найти наименьшее значение функции  $y = (x-2)^2 e^x$  на отрезке  $[0;5]$ .

- ☐  $f_{\text{наим}}(-2) = 0$

- ☒  $f_{\text{наим}}(2) = 0$
- ☐  $f_{\text{наим}}(1) = e^{-1}$
- ☐  $f_{\text{наим}}(0) = 0$

323. Найти наибольшее значение функции  $y = x^3 - 2x^2 - 7x + 4$ .

- ☒ 8

324. Найти наименьшее значение функции  $y = x^3 - 2x^2 - 7x + 4$ .

- ☒  $f_{\text{наим}} = f(7/3) = -284/27$
- ☐  $f_{\text{наим}} = f(-7/3) = -284/27$
- ☐  $f_{\text{наим}} = f(7/3) = 284/e^{-1}$
- ☐  $f_{\text{наим}} = f(7/3) = 233/27$

325. Найти наибольшее значение функции

$$\frac{3T^3}{3}$$

- ☐  $-\frac{3T^3}{3}$
- ☐  $\frac{4W^3}{3}$
- ☐  $-\frac{4U^3}{3}$

326. Найти наименьшее значение функции  $3d/3$

$$4$$

- ☐  $\frac{3W^3}{3}$
- ☐  $-\frac{4U^3}{3}$

327. Функция  $y = f(x)$  называется **выпуклой** вниз на промежутке  $X$ , если для любых двух значений  $x_1, x_2 \in X$  из этого промежутка выполняется неравенство  $f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) \leq \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2}$

328. Функция называется выпуклой **вверх** на промежутке  $X$ , если для любых двух значений  $x_1, x_2 \in X$  из этого промежутка выполняется

$$f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) \geq \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2}$$

329. Функция выпукла вниз на промежутке  $X$  тогда и только тогда, когда ее первая производная на этом промежутке монотонно **возрастает**.

**330.** Функция выпукла вверх на промежутке  $X$  тогда и только тогда, когда ее первая производная на этом промежутке монотонно **убывает**.

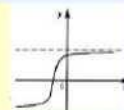
**331.** Если вторая производная дважды дифференцируемой функции положительна внутри некоторого промежутка  $X$ , то функция выпукла **вниз** на этом промежутке.

**332.** Если вторая производная дважды дифференцируемой функции отрицательна внутри некоторого промежутка  $X$ , то функция выпукла **вверх** на этом промежутке.

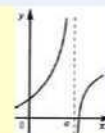
**333.** **Асимптотой** графика функции  $y=f(x)$  называется прямая, обладающая тем свойством, что расстояние от точки  $(x, f(x))$  до этой прямой стремится к нулю при неограниченном удалении точки графика от начала координат.

б) Определите асимптоты графиков функций:

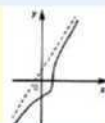
Горизонтальная асимптота



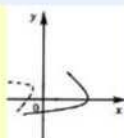
Вертикальная асимптота



Наклонная асимптота



Огибающая асимптота



**334.** Пусть функция  $y=f(x)$  определена при достаточно больших  $x$  и существует конечный предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = B$ . Тогда прямая  $y=B$  есть **горизонтальная** асимптота графика функции  $y=f(x)$ .

**335.** Пусть функция  $y=f(x)$  определена при достаточно больших  $x$  и существуют конечные пределы

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = k$  и  $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - kx] = B$ . Тогда прямая  $y=kx+B$  является **наклонной** асимптотой графика функции  $y=f(x)$ .

**336.** Найти асимптоты графика функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x - 1}$

☐  $y=x+1$

☐  $y=1$

☒  $y=x$

☐  $y=2$

Установите соответствие формул правила дифференцирования:

Сумма производных двух функций

$$(u + v)' = u' + v'$$

Произведение производных двух функций

$$(uv)' = u'v + uv'$$

Частное производных двух функций

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

**337.** Производная функции  $y=4x$  равна.

☒ 4

**338.** Производная функции  $y=-2x$  равна.

☒ -2

**339.** Производная функции  $y=16x-5$  равна.

☒ 16

**340.** Производная функции  $y=-4x+5$  равна.

☒ -4

**341.** Вторая производная функции  $y=9x^2$  равна.

• 18

342. Производная функции  $y=x-12$  равна.

• 1

343. Вторая производная функции  $y=4x^2-15$  равна.

• 8

344. Производная функции  $y=15x+4$  равна.

• 15

345. Производная функции  $y=4x+7$  равна.

• 4

346. Вторая производная функции  $y=15x^2$  равна.

• 30

347. Производная функции  $y=9x+11$  равна.

• 9

$$Y = 2x^3 - 5x^2 + 7x + 4;$$

348. Производная функции  $y$  равна

☐  $y' = 3x^2 - 5x + 7;$

•  $y' = 6x^2 - 10x + 7;$

☐  $y' = 6x^2 - 10x + 4;$

☐  $y' = 6x^2 - 10x + 7.$

349. Производная  $K)$  равна.

пу

пу'

п-

пу

1

у-

пу

350 Производная  $UK)$  равна.

351 Производная равна.

☐  $u$

352. Производная функции  $y = x^2 e^x$ ; равна

☐  $y' = e^x (x - 2)$

☐  $y' = e^x (x^2 + 2)$

☒  $y' = x e^x (x + 2)$

☐  $y' = x^2 e^x (x + 2)$

353. Производная функции  $y = \arcsin x$  равна

☐  $\frac{x - \arcsin x}{1 - x^2}$

☐  $\frac{x - 41 - x^2 \arcsin x}{xS/1 - x^2}$

☒  $\frac{1 - x^2 - \arcsin x}{1 - x^2}$

☐  $\frac{1 - x^2 - \arcsin x}{1 - x^2}$

☐  $\frac{1 - x^2 - x \arcsin x}{1 - x^2}$

☐  $\frac{1 - x^2 - x \arcsin x}{1 - x^2}$

☐  $\frac{1 - x^2 - x \arcsin x}{1 - x^2}$

354. Производная функции  $y = (2x^3 + 5)^4$ ; равна

☐  $y' = 4(2x^3 + 5)^3$

☐  $y' = 4(2x^3 + 5)$

☒  $y' = 24x^2 (2x^3 + 5)^3$

☐  $y' = 8x^2 (2x^3 + 5)$

355. Производная функции  $y = \cos^2 x$ ; равна

☐  $y' = \sin x \cdot \cos x$

☐  $y' = -\sin x \cdot \cos x$

☐  $y' = \cos 2x$

☒  $y' = -\sin 2x$

356. Производная функции  $y = \sin(x + 3)$  равна

☐  $y' = \cos(2x + 3)$

☒  $y' = 2 \cos(2x + 3)$

☐  $y' = \cos(2x + 3)$

☐  $y' = -2 \cos(2x + 3)$

357. Производная функции  $y = \frac{1}{x^2 + 5}$  равна

☐  $y' = \frac{1}{x^2 + 5}$

$$y' = 2 \ln($$

- 358 Производная функции  $y = I^{\frac{7}{4}}$  равна
- ☐  $y' = \frac{7}{4} x^{\frac{3}{4}}$
  - ☐  $y' = -\frac{7}{4} x^{-\frac{3}{4}}$
  - ☐  $y' = x^{\frac{7}{2}}$
  - ☒  $y' = -\frac{7}{4} x^{-\frac{3}{4}}$

- 359 Производная функции  $y = \frac{3}{4} x^{\frac{3}{4}}$  равна
- ☐  $y' = \frac{9}{16} x^{-\frac{1}{4}}$
  - ☐  $y' = \frac{3}{4} x^{\frac{3}{4}}$
  - ☐  $y' = \frac{3}{4} x^{\frac{3}{4}}$
  - ☒  $y' = \frac{9}{16} x^{-\frac{1}{4}}$

- 360 Производная функции  $y = \sin^2 x$  равна
- ☐  $2 \cos 2x e^{\sin^2 x}$
  - ☐  $\sin 2x e^{\sin^2 x}$
  - ☒  $2 \sin x \cos x$

- 361 Производная функции  $(\arcsin 2x)$  равна
- ☐  $\frac{2}{\sqrt{1-4x^2}}$
  - ☐  $\frac{1}{\sqrt{1-4x^2}}$
  - ☐  $\frac{2}{\sqrt{1-4x^2}}$
  - ☒  $\frac{2}{1+4x^2}$

362. Производная функции  $y = 3x^4$  равна
- ☐  $12x$
  - ☐  $4x^3$
  - ☒  $12x^3$



$$\circ \quad 3x^3$$

**363.** Производная функции  $y = 5x^3$  равна

$$3 \cdot 5 \cdot x^2$$

$$\frac{3}{\sqrt[5]{x^2}}$$

$$5 \sqrt[5]{x^2}$$

**365.**  $\frac{5}{\sqrt[5]{x^2}}$

**364.** Производная функции  $y = 4x^2 + 2x + x - 5$  равна

$$\bullet \quad 12x^2 + 4x + 1$$

$$4x^2 + 2x - 5 \quad 12x^3 + 4x^2 + 1 \quad 8x^2 + 2x + 1$$

**366.** Производная функции  $y = (x^4 - 1)(x^4 + x + 1)$

$$\text{равна } 3x^4 + 4x^3 - 2x - 1 \quad 2x + x - 2x - 1$$

$$\bullet \quad 5x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 1$$

$$\circ \quad x^4 + x^3 + x^2 - x - 1$$

$$\circ \quad \text{Производная функции } y = \frac{x^2 + 1}{x - 1} \text{ равна}$$

$$\circ \quad 4x + 2$$

$$\bullet \quad \frac{4}{x^2 - 1}$$

**367.**  $\frac{4x}{x^2 - 1} - \frac{5x + 8}{x^2 - 1}$

$$\circ \quad \frac{4x}{x^2 - 1} - \frac{5x + 8}{x^2 - 1}$$

$\bullet$  Производная функции  $y =$

$$\left( \frac{4x}{x^2 - 1} - \frac{5x + 8}{x^2 - 1} \right) \text{ равна}$$

$$\circ \quad 6(x^2 - 5x + 8)$$

$$\circ \quad (x^2 - 5x + 8)(2x - 5) - 6(x^2 - 5x + 8)(2x - 5)$$

Производная функции  $y = \frac{4}{x^2 - 1} - \frac{5x + 8}{x^2 - 1}$  равна

$$- \frac{4}{x^2 - 1} - \frac{5x + 8}{x^2 - 1}$$

☐  $x^{-2/4}$ ?

369. Производная функции  $y = 5 \ln \frac{1}{2x}$  равна

- ☐  $\frac{5}{\ln 2x}$
- ☐  $\frac{10}{42x}$
- ☐  $\frac{5}{2x}$
- ☒  $\frac{5}{2x}$

☐ Производная функции  $y = \ln \arctg x$  равна

370.  $y = (1 + x^2) \arctg x$

☒  $y = (x^2) \arctg x$

$y = (1 + x^2)$

☐

$y = (1 + x^2) \arctg x$

☐

Производная функции  $y = \cos^3 x$  равна

☐  $y' = 6x \sin x \cos^2 x$

371.  $y' = -6x \sin x \cos x$

☐  $y' = -2x \sin x \cos^2 x$

☒  $y' = 3x \sin x \cos^2 x$

функции  $y = \cos^3 x$  равна — производная

☐  $y' = \sin 2x$

☐  $y' = 2 \cos x \sin x y' = 2 \cos x (-\sin x) y' =$

372.  $2 \cos x$

☐ Производная функции  $y = e^{3x}$  равна

373.  $y = e^{3x}$

$y = 3e^{3x}$

$y' = e^{3x}$

$y' = -3e^{3x}$

Производная функции  $y = \frac{1}{x-3}$  равна

374.

☒  $\frac{(X-3)^2}{\frac{1}{(x-3)^2}}$   
☐  $\frac{(x-3)^2}{0}$

☐  $\frac{x}{X-1}$   
 Производная функции  $y = \frac{x}{X-1}$  равна

**375.** ☒  $\frac{1}{X-1}$   
☐  $\frac{(x-1)^2}{X}$

☐  $\frac{(x-1)^2}{(x-1)^2}$   
 Производная функции  $y = 3X^4$  равна

☐  $12x$   
**376.** ☐  $4X^3$   
☐  $12X^3$   
☐  $3X^3$   
☐ Производная функции  $y = 55X^3$  равна

☐  $\frac{3}{2}X$

**377.** ☐  $\frac{3}{\sqrt{x}}$   
☐  $\frac{5}{\sqrt{x^2}}$

**378.** Производная функции  $y = 4x + 2x + X - 5$  равна  
☐  $12x^2 + 4x + 1$

Производная функции  $y = (x-1)(x+X+1)$  равна  
 $3x^4 + 4x^3 - 2x - 1$

**379.**  $3x^2 - 2x - 1$   
 $X + X + x^3 - x^2 - 1$

**380.** Производная функции  $y = \frac{x^2+1}{X-1}$  равна  
 $\frac{4x}{(X^2)^2}$

- Производная функции  $y = (x^5 - 5x + 8)$  равна

**381.**

- $5(x^2 - 5x + 8)$
- $5(x^2 - 5x + 8)(2x - 5)$
- $5(x^2 - 5x + 8)^5(2x - 5)$
- $5(x^2 - 5x + 8)^6(2x - 5)$
- Производная функции  $y = \frac{\pi}{4} - x^2$  равна

$\frac{\pi}{4} - x^2$

$\frac{\pi/4 - x^2}{2x}$

$\frac{\pi/4 - x^2}{x}$

$2^4 - x^2$

**383.** Производная функции  $y = 5 \ln \frac{1}{2x}$  равна

- $\frac{\pi}{2x}$
- $\frac{10}{2x}$
- $\frac{5}{2x}$
- $\frac{5}{x}$
- $\frac{5}{2x}$

**384.** Производная функции  $y = x \sin x$  равна

- $\sin x + x \cos x$
- $-x \sin x$
- $2 \cos x + x \sin x$
- $2 \cos x - x \sin x$

**385.** Производная функции  $y = x \ln x$  равна

- $\frac{1}{x}$
- $\ln x + 1$
- $\ln x$
- $-\ln x$

Производная функции  $y = x^2 \sin x$  равна

- $2x \sin x + x^2 \cos x$

**386.**

- $-x \sin x$
- $2\cos x + x \sin x$
- $2\sin x + 4x\cos x - x^2 \sin x$

**387.** Производная функции  $y = e^{2x}$  равна

☐  $4e^{2x}$

☐  $2e^{2x}$

☐  $e^{2x}$

☐  $3e^{2x}$

**388.** Производная функции  $y = \ln x$  равна

☐

☒  $x$

☐  $x^2$   
-  $\ln x$

**389.** Производная функции  $y = x^3 - 2x^2 + 3x - 2$  равна

☐  $(3x^2 - 4x + 3)(4x + 2x - 5)(12x^3 +$

☐  $4x^2 + 1)(8x^2 + 2x + 1)$

☐ Производная функции  $y = 5x^3(15x^2 +$

☐  $12x + 7)(4x + 2x - 5)(12x^3 + 4x^2 + 1)$

☐  $(8x^2 + 2x + 1) + 6x + 7x - 5$  равна

**390.** Производная функции  $y = \frac{1}{12}x^3(x^3 -$

☐  $2)^3 \cdot 12x^2(x^3 - 2)^3 \cdot 12x^2 \cdot 4(x^3 - 2)^3$

☐ Производная функции  $y = 4x^3(12x^2 + 4x + 1)(4x^2 + 2x - 5)(12x^3 + 4x^2 + 1)$  равна

☐  $(8x^2 + 2x + 1)$

**391.** Производная функции  $y = y/x$  при  $x = 1$  равна

☐ 2

☐ 2

☐ 1-

☐  $5x^2 + 2x + x - 5$  равна

☐

**392.**

☐

☐

☐

☐

$x = x,$

**393.**

☒  $xd - 1$

☐

☐

☐

394. Производная функции  $y = 4 - 3 \cos x$ , равна

- ☒  $3 \sin(x)$
- ☐  $3 \cos x$ ,
- ☐  $4x - \cos x$ ,
- ☐  $4 - 3 \sin x$

395. Производная функции  $y = 4x^4 - e^x$ , равна

- ☐  $-e^x$
- ☐  $16x^3$
- ☐  $16x^3 - e^x$
- ☒  $4x^3 - e^x$
- ☐ Производная функции  $y = \sin x \ln x$ , равна

$$\frac{\arcsin(x)}{x \ln(x)}$$

- ☐  $\sqrt{1-x^2}$
- ☐  $\ln(x)$
- ☐  $\ln(x) | \arcsin(x)$

•

397. Производная функции  $y = \frac{1 + \tan(x)^2}{\tan(x)^2}$ , равна

- ☒  $\frac{1 + \tan(x)^2}{\tan(x)^2}$
- ☐  $\frac{1 + \tan(x)^2}{1 + \tan(x)^2}$
- ☐  $1 + \tan(x)^2$
- ☐  $M^2$

398. Производная функции  $y = 3\sqrt{x}$  равна

- ☐  $x^{-2/3}$
- ☐  $\frac{1}{x^{2/3}}$
- ☐  $- \frac{1}{x^{2/3}}$
- ☐  $\frac{1}{x^{2/3}}$

399. Производная функции  $y = e^x \sin x$  равна

- ☐  $e^x \cos(x)$
- ☐  $e^x \sin(x)$
- ☐  $e^x \sin(x) + e^x \cos(x) - 2 \cos(x) \sin(x)$

400. Производная функции  $y = \frac{\cos x}{x^4}$  равна

- ☒  $\frac{\sin(x)}{x^4} - \frac{4 \cos(x)}{x^5}$
- ☐  $-2 \cos(x) \sin(x)$
- ☐  $\frac{\ln(x) \arcsin(x)}{x}$
- ☐  $\cos(x)$

401. Производная функции  $y = 5x^2 - \sin x$  равна

- ☐  $-2 \cos(x) \sin(x) \frac{\sin(x)}{x} - \frac{4 \cos(x)}{x^4} x^5$
- ☐  $e^x \sin(x) + e^x \cos(x)$
- ☐  $10x - \cos x$

☒ Производная функции  $y =$  \_\_\_\_\_ равна

402.  $(x^2)^{1/3}$

- ☐  $\frac{2}{3} \frac{\ln(x) x}{(x^2)^{2/3}}$
- ☐  $\frac{2 \ln(x) x}{x^{2/3}}$
- ☐  $\frac{2}{3} \frac{\ln(x) x}{(x^2)^{2/3}} \cdot (x^2)$

☒ Производная функции  $y = \frac{Vx}{e^x}$  равна

403.  $\frac{1}{2\Gamma e^{*}} e^x$

☒  $\frac{2\sqrt{x} e^x}{\frac{\sqrt{x}}{e^x}}$

☐  $\frac{\sqrt{x}}{e^x}$

☐  $\frac{4}{x}$  равна

☐  $\frac{1}{x^{3/4}}$

404.  $x^{1/3}$

☒  $\frac{1}{x^{3/4}}$

☐ Производная функции  $y = x e$  равна

☐  $-x^5 e^x$

☐  $5x^4 e^x$

☐  $5x^4$

405.  $5x^4 e^x + x^5 e^x$

406. Производная функции  $y = \frac{x}{e}$  равна

☐  $e^x e^*$

☒  $e^x + x^5 e^x$

☐  $5x^4 e^x + x^5 e^x$

407. Производная функции  $y = 5\sqrt{x}$  равна

- ☒  $\frac{1}{4\sqrt{x}}$
- ☐  $\frac{1}{3\sqrt{x}}$
- ☐  $x^{1/3}$
- ☐  $x^{1/3}$
- ☐ -

Производная функции  $y = \cos(x - 1)$  равна

- ☒  $-\sin(x - 1)$
- ☐  $2 \cos(2x + 3)$
- ☐  $\cos(x)$
- ☐  $3 \cos(3x - 1)$

Производная функции  $y = e^{5x^4 - 3x}$  равна

- ☒  $15x^4 - 3$

☐

☐

$3x^5 e^x$

☐ Производная функции  $y = 10x + 2 \cos x$ , равна

410.  $10x^3 + 2 \cos x$
- ☒  $30x^2 - 2 \sin x$

☐ Производная функции  $y = \sin x$ , равна  $\cos(x)$

☐  $\cos(x)$

411.  $2 \sin(x) \cos(x)$

☒  $10x^3 + 2 \cos x$

☐

☐

☐

$\frac{15x^4}{e} - \frac{3x^5}{e}$

Производная функции  $y = \ln(x)$  равна

$\frac{1}{x^2}$



☐  $\frac{1}{x} + C$

**413.** Производная функции  $-7 \tan x$ , равна  $-7 \tan^2(x)$

☒

☐  $\frac{1}{3x^{2/3}} - 7$

☐  $\frac{1}{x} - 7 \tan^2(x) + C$

☐  $-7 \tan^2(x)$

☐ Производная функции  $y = e \cos x$ , равна

**414.**  $e \cos(x) - e \sin(x) + C$

☐  $e^x \sin(x)$

☐  $e^x \cos(x) - e^x \sin(x)$

☐ Производная функции  $y = \frac{1}{2x}$ , равна

☒

**415.**  $\frac{2}{5^{x+c}}$

☐  $\frac{2}{5^{x+2}}$

☒  $\frac{2}{5^{x-1/2}}$

☐ Производная функции  $y = \frac{1}{x^2} + 3x$ , равна  $\frac{1}{x}$

☐  $\frac{1}{x^{3/2}} + C$

**416.**  $\frac{1}{x^{3/2+3}}$

Производная функции  $y = \ln x \cdot x$ , равна

☐  $1 + \ln(x)$

☐  $1$

☐ Производная функции  $y = \frac{1}{x}$ , равна

**418.**

$e' = \frac{e^2}{x+c}$

$$\frac{1}{4} \cos \frac{x}{4} + \frac{1}{4} \sin \frac{x}{4} + C$$

419. Производная функции  $y = 7x^6 + 2x$  равна  $42x^5 + 2$

420. Производная функции  $y = \frac{7}{5}x^{8/7}$  равна  $\frac{8}{5}x^{1/7}$

$$\frac{x^4}{(x^5)^{8/7} - 1} \cdot \frac{4}{5} x^{1/7} = \frac{4}{5} x^{8/7}$$

421. Производная функции  $y = \sin x$ , равна  $\cos x$

$$\frac{1}{4} \cos \frac{x}{4} + \frac{1}{4} \sin \frac{x}{4} + C$$

Производная функции  $y = e^x$ , равна  $e^x$

$$+C$$

422.  $J^*$

$$\frac{1}{T^e} \cdot 1$$

Производная функции  $y = \frac{4}{3^{4/x}}$  равна  $\frac{4}{3^{4/x}} \cdot \ln 3$

423.

$$3^{3/4}$$

$$\frac{\frac{\frac{X}{(x^3)^{5/4}}}{X^2}}{\frac{(?)^{5/4}-c}{2}} + C$$

424. Производная функции  $y = \frac{2x}{\dots}$  равна

- ☐ -2/5
- ☒ 2/5
- ☐ %
- ☐ 0

425. Производная функции  $y = \frac{\dots}{6\sqrt{x_6}}$ , равна

☐  $\frac{1}{3} e^{\frac{1}{3}x}$

☐  $-\frac{x^2}{(x^3)^{5/4}}$

☐  $(/)^{6/5}$

426. Производная функции  $y = \cos \frac{4x}{\dots}$  равна

☐  $-\frac{4}{3} \sin \frac{4}{3} X$

☐  $\frac{4}{3} \sin \frac{4}{3} X$

☐  $\frac{4}{3} \sin \frac{4}{3} X$

☒  $-\frac{4}{3} \sin \frac{4}{3} X$

427. Производная функции  $y = e^{7x}$  равна

☐  $e^{7x} + C$

☐  $e^{7x} + 7$

☒  $e^{7x}$

428. Производная функции  $y = \frac{x^6}{(x^7)^{4/3}}$  равна

$$\frac{\frac{x^6}{(x^7)^{4/3}}}{\frac{7^{4/3}}{6}} + C$$

$$\frac{x^6}{(z)^{4.3}}$$

430. Производная функции  $y = \frac{x}{\sin x}$  равна

- ☐ %
- ☒ 0
- ☐ 1

Производная функции  $y = \sin \frac{\pi}{4} - 5x$  равна

430.  $\frac{5}{2} \frac{\cos(\sqrt{4-5x})}{\sqrt{4-5x} + C \cos(\sqrt{4-5x})}$

$\frac{5}{2} \frac{-5x}{\sqrt{4-5x} + 5/2 \cos(\sqrt{4-5x})}$

$\frac{5}{2} \frac{-5x}{\sqrt{4-5x} - \cos(\sqrt{4-5x})}$

$\frac{5}{2} \frac{-5x}{\sqrt{4-5x}}$

Производная функции  $y = \ln$  , равна

431.

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

- ☐ 1/5

432. Производная функции  $y = \frac{\sin(2x-4)}{2\cos(2x-4) e^{\sec(2x-4)}}$  равна

$\frac{5 \cos(\sqrt{4-5x})}{2 \sqrt{4-5x}}$

$\frac{1}{3x^{2/3}} - 7 - 7 \tan(x)$

$2\cos(2x-4) e^{-2} +$

Производная функции  $y = \ln(x - \cos 3x)$ , равна

433.  $2\cos(2x-4) e^{\sec(2x-4)}$

$\frac{1+3 \sin(3x)}{x - \cos(3x)}$

$\frac{1+3 \sin(3x)}{x - \cos(3x) + c}$

$\frac{1+3 \sin(3x)}{x - \cos(3x) - c}$

434. Производная функции  $y = \frac{5x}{\sin x}$  равна

- ☐ %
- ☐ 3/5
- ☒ 5/3

435. Производная функции  $y = \ln(x^3 + 1)$  равна

$$\frac{3x^2}{3}$$

.

$$\frac{3x^2}{x^3 + 1 + c}$$

$$\frac{3x^2}{x^3 + 1 - 3}$$

$$\frac{3?}{x^3 + 1 - c}$$

○

436 Производная функции  $y = e^{2\cos(2x-4)}$  равна

$$2\cos(2x-4) e^{8\cos(2x-4)}$$

$$-2e^{5-2x} \cos(2x-4)$$

$$-2e^{5-2x}$$

Производная функции  $y = \ln(2 - \cos x)$

●

437 равна  $\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x)}$

,

$$2 - \cos(x) + c$$

$$\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x)}$$

$$2 - \cos(x)$$

$$\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x) + c}$$

438 Производная функции  $y = e^{\sin(x)}$  равна

$$\cos(x)$$

$$\sin(x)$$

$$e^{\sin(x)}$$

439 Производная функции  $y = \ln(3x^2 - 2x)$  равна

$$\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x)}$$

$$2 - \cos(x)$$

$$\frac{1 + 3 \sin(3x)}{x - \cos(3x)}$$

$$x - \cos(3x)$$

$$6x - 2$$

$$3x - 2x + c$$

$$\frac{6x - 2}{3x^2 - 2x}$$

$$3x^2 - 2x$$

Тема: Интегральное исчисление функции одной переменной.

440. Функция  $F(x)$  называется **первообразной** функцией для функции  $f(x)$  на промежутке  $X$ , если в каждой точке  $x$  этого промежутка  $F'(x) = f(x)$ .

441. Совокупность всех первообразных для функции  $f(x)$  на промежутке  $X$  называется **неопределенным** интегралом от функции  $f(x)$  и

обозначается  $\int f(x)dx$ , где  $\int$  — знак интеграла,  $f(x)$  — подынтегральная функция,  $f(x)dx$  — подынтегральное выражение.

7) Установите соответствие между формулами свойств неопределенного интеграла:

Производная от неопределенного интеграла равна подынтегральной функции

$$\left( \int f(x) dx \right)' = f(x).$$

Дифференциал неопределенного интеграла равен подынтегральному выражению

$$d \int f(x) dx = f(x) dx + C.$$

Постоянный множитель можно выносить за знак интеграла

Неопределенный интеграл от дифференциала некоторой функции равен этой функции с точностью до постоянного слагаемого

$$\int a f(x) dx = a \int f(x) dx,$$

Интеграл от алгебраической суммы двух функций равен такой же сумме интегралов от этих функций

8) Установите соответствие правильности равенства указанных табличных интегралов:

$$\int 0 dx \quad C$$

$$\int x^n dx \quad \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$

$$\int \frac{1}{x} dx \quad \ln|x| + C$$

$$\int a^x dx \quad \frac{a^x}{\ln a} + C$$

9) Установите соответствие правильности равенства указанных табличных интегралов:

$$\int e^x dx \quad e^x + C$$

$$\int \sin x dx \quad -\cos x + C$$

$$\int \cos x dx \quad \sin x + C$$

$$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx \quad \arcsin \frac{x}{a} + C$$

$$\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx \quad \frac{1}{a} \arctan \frac{x}{a} + C$$

10) Установите соответствие правильности равенства указанных табличных интегралов:

$$\int dx$$

$$\frac{1}{a} \arctg \frac{x}{a} + C$$

$$dz$$

$$\ln x + \sqrt{x} + a$$

$$\frac{dx}{\cos^2 x}$$

$$\tan x + C$$

442. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{dx}{A + C 3x^3 - x}$

$$2y/x + C$$

$$3^x \ln 3$$

443. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{1}{A + C 3x^3 - x} dx$

$$24\% + C$$

$$3^x \ln 3$$

444. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{dx}{x}$

☐  $\frac{1}{3x^3 + 4}$

☐  $-\frac{x^{4/3}}{4}$

☒  $2^x + C$

$$\frac{1}{3^x \ln 3}$$

445. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{dx}{3x^3 + 4}$

☐  $3x^3 + 4$

☒  $\frac{1}{3^x \ln 3}$

☐  $3x^3 + 4$



446. Найти интеграл данной функции  $\int 2^{3x} dx$

$$3^x \ln 3 + C$$

$$\frac{1}{2 \ln 8} + C$$

$$\frac{1}{2 \ln 8} + C$$

$$\frac{1}{3^x \ln 3} + C$$

447. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{dx}{3x-1}$

$$\frac{1}{6} \ln \frac{3x-1}{3x+1}$$

$$\frac{1}{6} \ln \frac{3x-1}{3x+1}$$

$$\frac{1}{6} \ln$$

$$\pm \ln \frac{3x-1}{3x+1}$$

448. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{dx}{\arctg 5^{2x}}$

$$\frac{1}{5} \arctg 5^{2x} + C$$

$$\pm \ln 16$$

$$\frac{1}{2} \ln x +$$

$$\frac{1}{2} \ln x + J$$

449. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{dx}{4x^2+1}$

$$\frac{1}{5} \arctg 5^{2x} + C$$

$$\pm \ln 16$$

$$\frac{1}{2} \ln x,$$

$$\frac{1}{2} \ln x + J$$

450. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{dx}{1-2x}$

$$-\ln|2-x| + C$$

- ☐  $-\ln|1 + 2x| + C$
- ☐  $\ln|1 - 2x| + C$
- ☒  $-\ln|1 - 2x| + C$

**451.** Найти интеграл данной функции  $\int \cos(3x + 2) dx$

- ☒  $3\sin(3x + 2) + C$
- ☐  $-3\sin(3x + 2) + C$
- ☐  $3\sin(3x - 2) + C$
- ☐  $-3\cos(3x + 2) + C$

**452.** Найти интеграл данной функции  $\int 3 - x$

- ☒  $-3(3 - x)^{43} + C$
- ☐  $3\ln|4x + 3| + C$

☐  $-e^{\frac{1}{2}(-2x+7)} + C$

☐  $3(3 - x)^{43} + C$

**453.** Найти интеграл данной функции  $\int 4x + 3$

- ☐  $-3(3 - x)^{43} + C$
- ☒  $3\ln|4x + 3| + C$
- ☐  $-1 e^{\frac{1}{2}x+7} + C$
- ☐  $3(3 - x)^{43} + C$

**454.** Найти интеграл данной функции  $e^{-2x+7} dx$

☐  $-3(3 - x)^{43} + C$

☐  $3\ln|4x + 3| + C$

☐  $-e^{\frac{1}{2}(-2x+7)} + C$

☒  $3(3 - x)^{43} + C$

$\int x e^x dx$

**455.** Найти интеграл данной функции

$$\frac{1}{2} e^{-X^2} + C$$

$$-\frac{e^{-2x+1}}{2} + C$$

$$\frac{1}{2} e^{-X^2} + C$$

456. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{x dx}{7x^2 - X^2}$

- $-\frac{1}{2} \ln |1 - x^2| + C$
- $2e^{-x} + C$
- $-\frac{1}{2} \ln |3 - 2x^2| + C$
- $y/1 - X + C$

457. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{x^x}{X} dx$

- $-e^{xy} \ln |1 - X^2| + C$
- $2e^{r_x} + C$
- $-\ln |3 - 2x^2| + C$
- $\sqrt{1 - x^2} + C$

458. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{x dx}{3 - 2x^2}$

- $-e^{xy} \ln |1 - x^2| + C$
- $2e^{-x} + C$
- $-\frac{1}{2} \ln |3 - 2x^2| + C$
- $y \ln |3 - 2x^2| + C$

459. Найти интеграл данной функции  $\int x^2 e^{3+5x} dx$

- $\pm \frac{e^{3+5x}}{15} + C$
- $\pm \frac{e^{3+5x}}{15} + C$
- $-\frac{e^{3+5x}}{15} + C$
- $-\frac{e^{3+5x}}{15} + C$

460. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{\ln x}{x^2} dx$

☐  $2(\ln x) + C$

☐  $-2(\ln x)^3 + C$

☒  $2(\ln x)^3 + C$

**461.** Найти интеграл данной функции  $\int \frac{x^2 + 1}{x + 2} dx$

☐  $3(\ln x)^3 + C$

☐  $\frac{x^2}{2} + 2x + 5\ln|x + 2| + C$

☐  $\frac{x}{2} - 2x + 5\ln|x + 2| + C$

☐  $-\frac{x^2}{2} - 2x + 5\ln|x + 2| + C$

☐  $\frac{x^2}{2} + 2x + 5\ln|x + 2| + C$

**462.** Найти интеграл данной функции  $\int xe^{2x} dx$

☒  $-\frac{1}{2}xe^{-x} - \frac{1}{4}e^{2x} + C$

☐  $\frac{1}{2}xe^{-2x} - \frac{1}{4}e^{2x} + C$

☐  $-\frac{1}{2}xe^{-2x} + \frac{1}{4}e^{2x} + C$

☐  $\frac{1}{2}xe^{-2x} + \frac{1}{4}e^{2x} + C$

**463.** Найти интеграл данной функции  $\int (2 + 3x)Je^{x^3} dx$

☐  $(6 + 9x)e^1 - 9 \cdot 3e^1 + C$

☐  $(9x + 21)e^1 + C$

☐  $(9x - 21)e^1 + C$

☐  $(-21 + 9x)e^1 + C$

☐  $\frac{x^2}{2}, \frac{x^2}{2}\ln x + \frac{x^2}{2} + C$

**464.** Найти интеграл данной функции  $\int x \ln x dx$

☐  $\frac{4}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + C$

$$\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + C$$

- $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + C$

465. Найти интеграл данной функции  $\int (x^3 + 1) \ln x \, dx$

- $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + C$

- $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + C$

- $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + C$

- $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + C$

466. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{2 \ln |x+1|}{x+1} dx$

- $2 \ln |x+1| + \frac{1}{x+1} + C$

- $2 \ln |x+1| + \frac{1}{x} + C$

- $2 \ln |x+1| - \frac{1}{x+1} + C$

- $2 \ln |x+1| + \frac{1}{x+1} + C$

467. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{\ln(4x^2 + 4x - 3)}{4x^2 + 4x - 3} dx$

- $\frac{1}{8} \ln(4x^2 + 4x - 3) + 16 \ln \left| \frac{2x+1}{2x+3} \right| + C$

- $\frac{1}{8} \ln(4x^2 + 4x - 3) - \frac{1}{16} \ln \left| \frac{2x-1}{2x+3} \right| + C$

- $\frac{1}{8} \ln(4x^2 + 4x - 3) + 16 \ln \left| \frac{2x-1}{2x+3} \right| + C$

- $\frac{1}{8} \ln(4x^2 + 4x + 3) - \frac{13}{16} \ln \left| \frac{2x-1}{2x+3} \right| + C$

468. Найти интеграл данной функции  $\int \frac{8}{x^2 - 4x + 13} dx$

- $2 \operatorname{arctg} \frac{x-2}{3} + \frac{1}{3} \ln |x^2 - 4x + 13|$

- $2 \operatorname{arctg} \frac{x-2}{3} - \ln |x^2 - 4x + 13| + C$

- $2 \operatorname{arctg} \frac{x-2}{3} - \frac{1}{3} \ln |x^2 - 4x + 13|$

- $2 \operatorname{arctg} \frac{x}{3} - \frac{1}{3} \ln |x^2 - 4x + 13|$

469. Найти интеграл данной функции  $\frac{dx}{y/x + 4x + 5}$

$$\ln x + 2 + \ln(x + 4x + 5) + C$$

$$\ln x + 2 - \sqrt{x^{1/2} + 4x + 5} + C$$

$$\ln x + 2 + \sqrt{x^2 + 4x + 5} + C$$

$$\ln x - 2 - \sqrt{x^2 + 4x + 5} + C$$

470. Найти интеграл данной функции  $\frac{1}{8 + 4x - 4x^2}$

$$\bullet -\frac{1}{4} \arcsin \frac{1-2x}{3} - \frac{1}{4} \sqrt{8+4x-4x^2} + C$$

$$\circ \frac{1}{4} \arcsin \frac{1-2x}{3} - \frac{1}{4} \sqrt{8+4x-4x^2} + C$$

$$\circ -\frac{1}{4} \arcsin \frac{1-2x}{3} - \frac{1}{4} \sqrt{8+4x-4x^2} + C$$

$$\circ -\frac{1}{4} \arcsin \frac{1+2x}{3} - \frac{1}{4} \sqrt{8+4x-4x^2} + C$$

471. Интеграл вида  $\int (\sin x, \cos x) dx$  может быть сведен к интегралу от рациональной функции заменой переменной...

$$\circ t = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$$

$$t = \sin \frac{x}{2}$$

$$t = \cos \frac{x}{2}$$

$$t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$$

472. Интеграл вида  $\int (\sin x, \cos x) dx$  может быть сведен к интегралу от рациональной функции заменой переменной.

$$\sin x = \frac{2 \operatorname{tg}(x/2)}{1 + \operatorname{tg}^2(x/2)} = \frac{2t}{1+t^2}$$

$$\cos x = \frac{1 - \operatorname{tg}^2(x/2)}{1 + \operatorname{tg}^2(x/2)} = \frac{1-t^2}{1+t^2}$$

$$dx = \frac{2dt}{1+t^2}$$

$$dx = \frac{2dt}{1+t^2}$$

**473.** Найти интеграл данной функции  $\frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$

$\cos x$



$$\frac{1}{3 \cos^3 x} - \frac{1}{\cos^3 x} \cos x$$

$$\frac{1}{3 \cos^3 x} - \frac{1}{\cos^3 x} \cos x$$

474. Найти интеграл данной функции  $\int \sin^2 x \cos^3 x dx$

- ☐  $\frac{\sin^3 x \sin x}{3} - \frac{\sin^5 x}{5}$
- ☐  $\frac{\sin^3 x}{3} - \frac{\sin^5 x}{5}$
- ☐  $\frac{\sin^3 x \sin^5 x}{3} - \frac{\sin^5 x}{5}$
- ☐  $\frac{\sin^3 2x}{3} - \frac{\sin^5 2x}{5}$

475. Найти интеграл данной функции  $\int \sin 3x \cos 5x dx$

- ☐  $\frac{1}{4} \cos x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$
- ☒  $\frac{1}{4} \cos 2x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$
- ☐  $\frac{1}{4} \cos 2x + \frac{1}{16} \cos 8x + C$
- ☐  $\frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$

476. Найти интеграл данной функции  $\int e^{3x} \arctg e^x dx$

- ☒  $-e^x - \arctg e^x + C$
- ☒  $e^x - \arctg e^x + C$
- ☐  $\arctg e^x + C$

477. Найти интеграл данной функции  $\int x^3 e^{x^2} dx$

- ☒  $\frac{1}{2} x^2 e^{x^2} - \frac{1}{2} e^{x^2} + C$
- ☐  $\frac{1}{2} x^2 e^{x^2} + \frac{1}{2} e^{x^2} + C$
- ☐  $\frac{1}{2} x^2 e^{x^2} - \frac{1}{2} e^{x^2} - C$
- ☐  $-\frac{1}{2} x^2 e^{x^2} - \frac{1}{2} e^{x^2} + C$

478. Определенным интегралом от функции  $y = f(x)$  на  $[a, b]$ , обозначается

- ☒  $\int_a^b f(x) dx$

$$\circ \int f(x)dx$$

$$\circ \int_{-V}^{\cdot V} f(x)dx$$

$$\int_a^b f(x)dx$$

**479** В интеграле  $\int_a^b f(x)dx$  называется нижним пределом.

**480** В интеграле  $\int_a^b f(x)dx$  число  $b$  называется верхним пределом.

**481** Если выполняется равенство  $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$ , тогда

$$a > b$$

$$b > a$$

$$a = b$$

$$a \geq b$$

**482.** Если  $a > b$ , то..

$$a > b \quad b > a \quad a = b$$

$$a \geq b$$

**483.** Свойство  $\int_a^b af(x)dx = a \int_a^b f(x)dx$

$$a \int_a^b f(x)dx$$

$$(a - 1) \int_a^b f(x)dx$$

$$a \int_a^b f(x)dx$$

$$a^2 \int_a^b f(x)dx$$

**484.** Свойство  $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$

$$\int_a^b g(x)dx$$

$$\int_a^b g(x)dx$$

○  $\int_a^b f(x) dx - \int_a^b g(x) dx$

○  $\int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$

485. Установите правильный знак математических действий для формулы Ньютона—Лейбница:  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ .

486. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (3x - 4) dx$

•  $1/2$

487. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 x^2 dx$

•  $1/3$

488. Вычислить определенный интеграл

•  $21/4$

489. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $x = y/y, x = 0, y = 4$ .

•  $16/3$

490. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^2 4 dx$

491. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^2 x^2 dx$

•  $8/3$

492. Если фигура ограничена линиями  $x = y/y, x = 0, y = 4$ , тогда интеграл для вычисления площади фигуры имеет вид...

○  $S = \int_0^2 4 dx$

○  $S = \int_0^1 x^2 dx$

•  $S = \int_0^1 (4 - x^2) dx$

○  $S = \int_0^1 (x^2 - 4) dx$

493. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2, y = x - 0, y = 0$

•  $5/6$

494. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (-x^2) dx$

•  $1/3$

Вычислить определенный интеграл

495.

- 1/2 Если фигура ограничена линиями  $y = -y^2$ ,  $y = 2 \cdot y - 0$ , тогда интеграл для вычисления площади фигуры имеет Тема: Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных.

496.

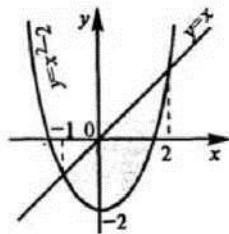
вид...

$$)dx$$

$$)dx$$

0

$$\int_0^1 (-x^2) dx + \left( -\int_1^2 (x-2) dx \right)$$



497. Найти площадь фигуры

, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2$ ,  $y = x$ .

4.5

498.

Вычислить определенный интеграл  $\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3 \cdot x}}$

499.

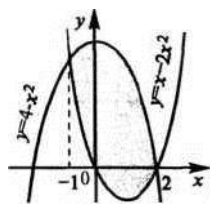
Вычислить определенный интеграл J

0

$e-1$

$$\frac{e-2}{2}$$

$$\frac{e-2}{2}$$



500. Найти площадь фигуры

, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $y = x^2 - 2 \cdot x$ .

$z = x \ln y$  Ч----

501.

Найти частные производные функции

- $z'_x = \ln y - \frac{y}{x^2} z'_y = \frac{x}{y} - \frac{1}{x}$

- $z'_x = yx^{y-1} z'_y = x^y \ln x$

- $z'_x = \ln y - \frac{y}{x}$

- $z'_x = yx^{y-1} z'_y = x^y + \ln x$

“ .....  $z = x$  ,

- $z'_x = \ln y - \frac{y}{x^2} z'_y = \frac{1}{y} + \frac{1}{x}$

- $z'_x = yx^{y-1} z'_y = x^y \ln x$

- $z'_x = yx^{y+1} z'_y = x^y + \ln x$

**503.** Дифференциалом функции называется сумма произведений частных производных этой функции на приращения соответствующих независимых переменных.

**504.** Дифференциалом функции называется ...

- $dz = z'_x \Delta x + z'_y \Delta y$

- $dz = z'_x dx + z'_y dy$   
•  $dz, dz$ .

- $dz = \frac{dx}{dx} + \frac{dy}{dy}$

- $A_z = dz + a \Delta x + b \Delta y$

**505.** Исследование функции двух переменных на экстремум рекомендуется проводить по следующей схеме:

Найти частные производные функции  $z = z(x, y)$ .

Решить систему уравнений  $z'_x = 0, z'_y = 0$  и найти критические точки функции.

Найти частные производные второго порядка, вычислить их значения в каждой критической точке и с помощью достаточного условия сделать вывод о наличии экстремумов.

Найти экстремумы (экстремальные значения) функции.

- Найти минимум функции.

- Найти максимум функции.

506. Найти частные производные функции  $z = x^3 y^2 - 2xy^3$

- $z'_x = x^2 y^2 - 2y^3, z'_y = 2x^3 y - 6xy^2$ .

- $z'_x = 3x^2 y^2 - 2y^3, z'_y = 2x^3 y - 6xy^2$ .

- $z'_x = 3x^2 y^2 - y^3, z'_y = x^3 y - 6xy^2$ .

- $z'_x = x^2 y^2 - 2y^3, z'_y = 2x^3 y - xy^2$ .

**507.** Найти частные производные функции  $z = \ln(x^2 + 2y^3)$

- $z'_x = 2x/(x^2 + 2y^3), z'_y = 6y^2/(x^2 + 2y^3)$ .

- $z'_x = 2x/(x^2 - 2y^3), z'_y = 6y^2/(x^2 + 2y^3)$ .

$$z'_x = 2x/(x^2 + 2y^3), Z_y = y/(x^2 + 2y^3).$$

$$z| = x/(x^2 + 2y^3), Z_y = y/(x^2 + 2y^3).$$

508. Найти частные производные функции  $z = (1+x^2)^y$ .

$$z'_x = xy(1+x^2)^y/(1+x^2), z'_y = (1+x^2)^y \ln(1+x^2).$$

$$z'_x = 2xy(1+x^2)^y/(1+x^2), z'_y = (1+x^2)^y \ln(1+x^2).$$

$$z'_x = 2xy(1+x^2)^y/(1+x^2), z'_y = (1+x^2)^y \ln(1+x^2).$$

$$Z_x = 2xy(1+x^2)^y/(1+x^2), z'_y = (1+x^2)^y \ln(1+x^2).$$

509. Найти частные производные функции  $z = (x - \frac{1}{y})e^{-xy}$

$$z'_x = e^{-xy} (1 - 2x^2y + 2x), z'_y = e^{-xy} (x^2/y - x^3)$$

$$z'_x = e^{-xy} (1 - 2x^2y + 2x), z| = e^{-xy} (x^2/y - x^3)$$

$$z'_x = e^{-xy} (1 - 2x^2y + 2x), z| = e^{-xy} (x^2/y - x^3)$$

$$z'_y = e^{-xy} (x^2/y - x^3)$$

Найти частные производные функции  $Z = e^{-xy}$

510.

$$z'_x = -2xye^{-xy}, z'_y = -2xe^{-xy}$$

$$z'_x = -2xye^{-xy}, z| = x^2e^{-xy}$$

$$z'_x = -2xye^{-xy}, z'_y = -x^2e^{-xy}$$

$$z'_x = -xye^{-xy}, z'_y = 2xe^{-xy}$$

Найти частные производные функции  $z = (x - \frac{1}{y})e^{-xy}$

511.

$$z'_x =$$

$$z'_y = \frac{1}{y^2}$$

$$z'_y = \frac{1}{y^2}$$

$$Z_y =$$

Найти частные производные функции  $Z = e^{-xy}$

512.

$$z'_x = -ye^{-xy}, z'_y = -\frac{1}{y^2}e^{-xy}$$

$$z_X \frac{L^y}{x x} z'_y = \frac{1}{e^{x y}} \\ \frac{y}{X X} z'_y = \frac{1}{e^x} \\ z_X \frac{y e}{X x} = \frac{x}{1}$$

513. Найти частні похідні функції  $z = ax + by + cz_X$

$$az_X - z^c z'_x - ax z_y - b z'_z - c z'_x = a$$

$$z'_y - y z'_z - cz'_x - ax z_y - by z'_z - cz$$

514. Найти частні похідні функції  $z = 3x + 4y + 8xy$

$$z_x = 6x + 8y z'_y = 4 + 8x \\ z_x = 6x + y z'_y = 4 + 8x \\ z^f = 6x + 8y z_y = 1 + 8x \\ z^x = x + 8y z'_y = 4 + 8x \\ z^f_x = \ln(x + 2y - 4)$$

515.  $z = \frac{4}{x + 2y - 4}$

$$z_x = \frac{1}{x + 2y - 4} z'_y = \frac{4}{x + 2y - 4}$$

516. Найти частні похідні функції  $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$

$$z_x = \frac{-2x}{(x^2 + y^2)^2} z_y = \frac{-2y}{(x^2 + y^2)^2}$$

$$z_x = \frac{x}{x^2 + y^2 + x + 17} \cdot \frac{2x}{x^2 + y^2 + x + 17} = \frac{2x^2}{(x^2 + y^2 + x + 17)^2}$$

517. Найдите частные производные функции  $z = x^4 y e^{x/y}$

$$z_x = 4x^3 y e^{x/y} + x^4 y e^{x/y} \cdot \frac{1}{y} = e^{x/y} (4x^3 y + x^4)$$

$$z_y = x^4 e^{x/y} - \frac{x^5}{y^2} e^{x/y} = x^4 e^{x/y} \left(1 - \frac{x}{y^2}\right)$$

$$z_x = 1 + \frac{x}{e^y}$$

$$z_x = 1 + e^y$$

518. Найдите частные производные функции  $z = x y$

$$z_x = 3x^2 y' z_y = 2 y?$$

$$z_x = x^2 y^2 z_y = 2 y x^3 = 3 x^2 y^2 z_y = x^3$$

$$z_x = x^2 y^2 z_y = 2 x^3$$

$$x z = x y$$

519. Найдите частные производные функции

$$z = y^2 - 1$$

$$z_x = 0$$

$$z_x = 0$$

$$z_x = 0$$



520. Числовым рядом называется бесконечная последовательность чисел  $U_1, U_2, \dots, U_n, \dots$  соединенных знаком

$$\sum_{n=1}^{\infty} U_n = U_1 + U_2 + \dots + U_n + \dots$$

521. Числа  $U_1, U_2, \dots, U_n, \dots$  называются членами ряда, а член  $U_n$  - общим или  $n$ -м членом ряда.

522. Сумма  $P$  первых членов ряда  $S$  называется частичной суммой ряда.

523. Ряд называется сходящимся, если существует конечный предел последовательности его частичных сумм, т.е.  $\lim S_n = S$

524. Число  $S$  называется суммой ряда.

525. Если конечного предела последовательности частичных сумм не существует, то ряд называется расходящимся.  
при  $|q| < 1$  и расходится при  $|q| > 1$ .

526. Геометрический ряд сходится к сумме  $S = \frac{a}{1-q}$ .  
527. Если ряд  $U_1 + U_2 + \dots + U_n + \dots$  сходится и имеет сумму  $S$ , то и ряд  $AU_1 + AU_2 + \dots + AU_n + \dots$  также сходится и имеет сумму  $AS$ .

528. Если ряды  $U_1 + U_2 + \dots + U_n + \dots$  и  $V_1 + V_2 + \dots + V_n + \dots$  сходятся и их суммы соответственно равны  $S_1$  и  $S_2$ , то и ряд представляющий сумму данных рядов также сходится, и его сумма равна  $S_1 + S_2$ .

529. Если ряд сходится, то сходится и ряд, полученный из данного путем отбрасывания (или приписывания) конечного числа членов.

530. Если ряд сходится, то предел его общего члена  $U_n$ , при  $n \rightarrow \infty$  равен нулю.

531. Если предел общего члена ряда при  $n \rightarrow \infty$  не равен нулю, т.е.  $\lim_{n \rightarrow \infty} U_n \neq 0$  то ряд расходится.

532. Пусть даны два ряда с положительными членами:  $U_n$  (1) и  $V_n$  (2), причем члены первого ряда не превосходят членов второго, т.е. при любом  $n$   $U_n < V_n$ . Тогда: а) если сходится ряд 2, то сходится и ряд 1; б) если расходится ряд 1, то расходится и ряд 2.

533. Подсчитать сумму данного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1}$

- ☐ 0  
☐ 1  
☐ -1  
☒ X

534. Подсчитать сумму данного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+1}{2^n}$

- ☒ да  
☐ 0  
☐ 1  
☐ %

535. Подсчитать сумму данного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}$

- ☐ 0  
☐ 1  
☒ да  
☐ -1

536. Подсчитать сумму данного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$

- ☐ 0  
☐ 1  
☐ 2  
☒ да

X

537. Под  $\sum$ 

- ☐ -1
- ☐ 11/36
- ☒ -11/36
- ☐ 0

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$$

538. Подсчитать сумму данного ряда

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ -1
- ☒ да

$$3n^3$$

539. Подсчитать сумму данного ряда

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ -1
- ☒ да

$$n(n-1)(n-2)$$

X

540. Данный ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} 1 \dots$ 

- ☐ Сходится
- ☒ Расходится
- ☐ Условно сходится
- ☐ Условнорасходится

от

541. Данный ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} p_j$ 

- ☐ Условнорасходится
- ☒ Сходится
- ☐ Расходится
- ☐ условно сходящийся

$$\sum_{n=1}^{\infty} 1$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot j \cdot n +$$

542. Данный ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} 1$ 

- ☐ условно расходится
- ☒ Расходится
- ☐ условно сходится
- ☐ сходится

$$\sum_{n=1}^{\infty} 7^n$$

543. Данный ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} 5^{n+f} \dots$ 

- ☒ условно сходится
- ☐ Расходится
- ☐ Сходится
- ☐ условно расходится

544. Данный ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n! (2n-1)(2n+1)}$ ,

Условно расходится  
 Расходится  
 Сходится  
 условно сходится

545  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{L \sin n}{n^2}$  Я ?

☐ Данный ряд  
☐ Условно расходится  
☐ условно сходится  
☐ сходится

546  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n$

☐ Данный ряд  
☐ Условно расходится абсолютно  
☐ сходится расходится условно  
☐ сходится

547  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln n$

☐ Данный ряд  
☐ Условно расходится  
☒ Сходится  
☐ абсолютно сходится  
☐ условно сходится

548.  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n$

☐ Данный ряд  
☐ Условно расходится  
☒ Расходится  
☐ Сходится  
☐ условно сходится

Тема: Дифференциальные уравнения.

549. Дифференциальным уравнением называется уравнение, связывающее искомую функцию одной или нескольких переменных.

550. Если искомая функция зависит от одной переменной, то дифференциальное уравнение называется обыкновенным, если от нескольких — то уравнением в частных производных.

551. Задача о нахождении решения некоторого дифференциального уравнения называется задачей интегрирования данного дифференциального уравнения.

552. График решения дифференциального уравнения называется интегральной кривой.

553. В решении дифференциального уравнения используется начальное обозначение...

☒  $y = \int dx$   
☐  $y'' = \frac{d^2 y}{dx^2}$   
☐  $y'' = \frac{d^2 y}{dx^2}$   
☐  $dy = y dx$

554. Решением данного дифференциального уравнения  $y' = y$  является.

☒  $y = +e^{-x}$

- $y = e' e^x$
- $y = -e^c e^x$
- $y = +e^{C_1} e^x$

555. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y = 2 \arcsin x + C$$

$$y = \arctg x + C$$

- $y = \arcsin x + C$

$$= \frac{1}{2} \arccos x + C$$

556. Найти общее решение дифференциального уравнения  $Y = (5 + 3y)^2;$

$$-1$$

$$3(5 +$$

$$5(3y) = y + C$$

$$x$$

$$3(5 + 3y) = y + C$$

$$3x(y + 3x) = x + C$$

557. Найти общее решение дифференциального уравнения  $= 2y;$

- $y = x^3 + C$

- $y = Cx^2$   
 $y = x^2 + x + C y +$   
 $Cx^3$

558. Найти общее решение дифференциального уравнения  $\frac{2}{y} y' + x = 1;$

- $3y^2 + x^2 - 3 = C$

- $y' - 3y + C = 0$

- $y^2 + x^2 - 2x + C = 0$

- $y' = \frac{1}{y};$

559. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y = \ln|x + 3| + C$$

$$\underline{C}$$

$$\ln|x + 3y + 3|$$

- $y = \ln|x + 3y + 3| + C$

560. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y = \frac{1}{X} + X;$

$$x^2 = \frac{C}{\ln|x|}$$

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

$$y^2 = 2x^2 (\ln|x| + C)$$

$$y(x) = \frac{1}{3} x^3 + \ln(x) + C$$

561. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'$

$$3x^2 - 4 = 5/y$$

$$2y + x^2 = Cy$$

$$y(x) = -\frac{1}{2} x^2 + 3 \ln(x) + C$$

562. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = X\ddot{e}$

$$e^{x^2} = x^2 + Cy$$

$$y = e^{-x^2} \cdot C$$

$$J = (2x^2 + C)^{-1}$$

$$y(*) = -y^e$$

563. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' = 2x + x^2$

$$y(x) = 4x^3 + x^2$$

$$e^{x'} = x^2 + Cy$$

$$2y^2 + 3x = C$$

$$3x^2 - 4 = 5/y$$

564. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y = 0$

$$y = x^2 + Cy$$

$$y = x^2 + c)e^{-x}$$

$$\left( C + \frac{x^2}{2} \right)$$

565. Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = \frac{f(x)}{x-1}$

$$y(x) = x + 2 \ln(x-1) + C$$

$$y(x) = 4x^3 + x^4$$

$$x^3 + C$$

☐  $y(x) = T e^{4x} + C$

☐  $y(x) = Y x^3 + \ln(x) + C$

**566.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' - 3x$

$y(x) = x + 21 \ln(x-1) + C$

$Y(x) = -y x^3 + X^2 \vartheta + C$

$y(x) = -T e^{4x} + C$

$y(x) = y x^2 + C$

**567.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' - \frac{X}{X} = X$

$y(x) = T *^4 + H^*) + C$   $y(x) = x + 21 \ln(x-1) + C$

☒  $y(x) = X_3^3 + X^2 + C$

☐  $y(x) = y X^2 + C$

☐ **568.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$y'' - 10y' + 25y = 0$   $y(0) = 2$ ;  $y'(0) = 7$ ;

☒  $y(x) = 2e^{5x} - 3e^{51x}$

☐  $y(x) = x + 21 \ln(x-1)$

$Y(x) = 7 x^4 + 1 \ln(x)$

☐  $y(x) = Y X^2$

☐ Найти общее решение дифференциального уравнения  $y - 25 y = 0$

☒  $y = C e^{\frac{5}{x}} + C e$

☐  $y = C e^{5x}$

☐  $y = C e^{5x} + Q e^{5x}$

☐  $y = Q e^{-5x} + C e^{ix}$

**570.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$y'' - y' - 2y = 0$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 1$

☐  $y = C e^{5x}$

☐  $y = C e^{5x} + Q e^{5x}$

☐  $y = Q e^{-5x} + C e^{ix}$

☒  $Y(x) = e^{2x} + e^{3x}$

**571.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$y'' - y' = 0$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 0$

☐  $y = C e^{ix} + C e^{ix}$

☐  $y = Q e^{-5x} + C e^{ix}$

☐  $y(x) = X^x + e^x$

☒  $y(x) = 2$

**КП)** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$y - 4y' + 4y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 3$

☒  $y(x) = e^{2x} + e^{2x} x$

☐  $YM = 2$

☐  $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$

☐  $y = C e^5 + C_2 e^{5x}$

**573.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  $y'' + 5y' + 4y = 0$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = -5$

- НЛ  $e^{-4x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}$
- $YM = 2$

**574.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  $y'' - 16y = 0$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 0$

- $\text{ml } e^{4x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{-2x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = e^{-x} + e^{-4x}$

**575.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$$y''' - 2y' + y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 3$$

- $v(x) \cdot e^x + 2e^x$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = e^{-x} + e^{-4x}$

**576.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  $y'' + 5y' + 6y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -6$

- $y(x) = -3e^{-2x} + 4e^{-3x}$
- $y(x) = e^x + 2e^x x$
- $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$

**577.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  $y'' - 10y' + 25y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$

- $y(x) = e^{5x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$
- $y(x) = e^x + 2e^x x$

**578.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  $y''' - 2y' - 10y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 6$

$$y(x) = -\frac{1}{11}e^{(1+11i)x} - \frac{1}{11}e^{(1-11i)x}$$

- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$
- $y(x) = e^x + 2e^x x$

**579.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  $9y'' - y = 0$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 0$

- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$
- $y(x) = e^x + 2e^x x$

**580.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  $y'' - 3y' = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$

- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$
- $y(x) = e^x + 2e^x x$

$$y(x) = e^3 + e^3$$

☐  $y(x) = e^x + 2e^x x$

**581.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  
 $y'' - 4y' + 3y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 1$

•

☐

☐  $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$

☐  $y(x) = e^x + 2e^x x$

**582.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  
 $y'' - 4y' + 3y = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 9$

•  $y(x) = -3e^{3x} + e^x$

☐  $y(x) = e^3 + e^3$

☐  $y(x) = |e^{-x}| + |e^x|$

☐

☐  $y'' = y + ye^{3x}$

**583.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  
 $y'' - 8y' + 16y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$

•  $y(x) = e^{4x}$  ☐  $y(x) = -3e^{3x} + e^x$  ☐  $y(x) = e^3 + e^3$   
 $y(x) = 7 + 7e^{3x}$  ☐

**584.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  
 $y'' - 6y' - 15y = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 9$

•  $y(x) = e^{(3+2\lambda)x} + e^{(-3+2\lambda)x}$

☐  $y(x) = \frac{2}{\Gamma(\gamma+1)} e^{\lambda x} - \frac{2}{\Gamma(\gamma+1)} e^{-\lambda x}$

☐  $y(x) = \frac{2}{\Gamma(\gamma+1)} e^{\lambda x} - \frac{2}{\Gamma(\gamma+1)} e^{-\lambda x}$

☐

☐  $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$

☐  $y(x) = |e^{3x}|$  ☐

**585.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  
 $y'' - y' = 0, \quad y(0) = 4,$   
 $y(x) = -p + 4e^{-x}$

•

☐  $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$

☐  $y(x) = |e^{3x}| + 4e^{3x}$  ☐  $y(x) = 5 - 5x$

☐  $y(x) = 5 - 5x$

☐  $y(x) = e + e$



**586.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  
 $y'' - 6y' - 4y = 0, y(0) = 3, y'(0) = 9$

- $y(x) = A e^{(3 + 2\sqrt{13})x} + B e^{(-3 + 2\sqrt{13})x}$
- $y(x) = \frac{1}{2} e^{(3 + 2\sqrt{13})x} + \frac{1}{2} e^{(-3 + 2\sqrt{13})x}$
- $y(x) = -3 e^{-2x} + 4 e^{-3x}$

**587.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  
 $2y'' - y' = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$

- $y(x) = -2 + 2e^x$
- $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$
- $y(x) = 4e^{-x} + 4e^{3x}$
- $y(x) = e^{-x} + e^{3x}$

**588.** Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям  
 $y'' - 4y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0$

- $y(x) = \frac{1}{2} e^{2x} + \frac{1}{2} e^{-2x}$
- $y(x) = -3e^{2x} + 4e^{3x}$
- $y(x) = e^{-x} + e^{3x}$

**589.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y' = 0$

- $y = C_1 + C_2 e^{-4x}$
- $y = C e^{-5x}$
- $y = C e^{-2x} + Q e^{2x}$
- $y = C e^{-4x}$

**590.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 3y' - 10y = 0$

- $y = C_1 + C_2 e^{-4x}$
- $y = C e^{5x}$
- $y = C e^{-5x} + C e^{2x}$
- $y = C e^{-4x}$

**591.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - y' = 0$

- $y = C_1 + C_2 e^x$
- $y = C e^{5x}$
- $y = C e^{-5x} + C e^{2x}$
- $y = C e^{-4x}$

**592.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 9y' + 20y = 0$

- $y = C_1 + C_2 e^x$

☐  $y = Ce^{5x}$

☒  $y = C_1 + C_2 e^{4x}$

☐  $y = e^x$

**593.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 6y' + 8y = 0$

☐  $y = c + C_2 e^x$

☒  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{4x}$

☐  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

☐  $y = C_1 x$

**594.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' = 0$

☒  $y = c_1 + c_2 e^{-x}$

☐  $y = c_1 x + C_2 e^{ix}$

☐  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

☐  $y = C_1 e^{-4x}$

**595.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 4y = 0$

☐  $y = c + c_2 e^{-2x}$

☐  $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{ix}$

☒  $y = e^{2x} C_1 + C_2 x$

☐  $y = C_1 e^{-4x}$

**596.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' - 5y = 0$

☒  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-5x}$

☐  $y(x) = C_1 e^{2x}$

☐  $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{ix}$

☐  $y = e^{2x} C_1 + C_2 x$

**597.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + y' = 0$

☒  $y = C_1 + C_2 e^{-x}$

☐  $y = C_1 e^x + C_2 e^{5x}$

☐  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

☐  $y = C_1 e^{-4x}$

**598.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y' - 13y = 0$

☒

☐  $y(x) = C_1 e^{(1+\sqrt{2})x} + C_2 e^{-(1-\sqrt{2})x}$

☐

☐  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

**599.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' + 5y = 0$

☒

☐  $y(x) = e^{(3+\sqrt{2})x} + C_2 e^{-(3-\sqrt{2})x}$

☐  $y(x) = e^{ix} + C_2 e^{-ix}$

☐  $y(x) = C_1 e^{-(1+\sqrt{2})x}$

**600.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' + 5y = 0$

- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$

- ☐  $y(x) = C_1 e^{\lambda x}$
- ☐  $y = C_1 e^{\lambda x} + C_2 e^{4x}$
- ☐  $y = C_1 e^{5x}$

**601.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 + C_2 e^{6ix}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{5x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{\lambda x} + C_2 e^{4x}$
- ☐  $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

**602.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - y' - 5y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-5x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{-6x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$

☐

**603.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' - 15y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-5x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{5x}$

☐  $y(x) = C_1 e^{\lambda x} + C_2 e^{4x}$  Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 2y' = 0$

**604.**

- ☒  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-1/2x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{\lambda x} + C_2 e^{4x}$

**605.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y' + 8y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{2x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{5x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{\lambda x} + C_2 e^{4x}$

**606.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 8y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{2\lambda x} + C_2 e^{2\lambda x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{2x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{5x}$

**607.** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y' - 13y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{\lambda x} + C_2 e^{3\lambda x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{\lambda x} + C_2 e^{2\lambda x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{2\lambda x} + C_2 e^{-4x}$
- ☐  $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$

**608** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' - 25y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{-3\lambda x} + C_2 e^{5\lambda x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{-3\lambda x} + C_2 e^{5\lambda x}$

- ☐  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$

**609** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4 = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{2(1+\sqrt{1})x} + C_2 e^{-2(\sqrt{1}-1)x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{-3+\sqrt{1}x} + C_2 e^{3+\sqrt{1}x}$

**610** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 2y' + 4y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{-3+\sqrt{1}x} + C_2 e^{3+\sqrt{1}x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{2\sqrt{1}x} + C_2 e^{-2\sqrt{1}x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{4x}$

**611** Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y = 0$

- ☒  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{3+\sqrt{1}x} + C_2 e^{3+\sqrt{1}x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{2(1+\sqrt{1})x} + C_2 e^{-2(\sqrt{1}-1)x}$
- ☐  $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-4x}$

Преподаватель /

/Бажина А.С.

### Перечень объектов контроля и оценки

| Наименование объектов контроля и оценки |  | Основные показатели оценки результата | Оценка (кол-во баллов) |
|---|--|---------------------------------------|------------------------|
| <b>У1</b>                               | выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;            | Электронный тест                      | 20 баллов              |
| <b>У2</b>                               | решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; |                                       |                        |
| <b>У3</b>                               | применять методы дифференциального и интегрального исчисления;                   |                                       |                        |
| <b>У4</b>                               | решать дифференциальные уравнения;   |                                       |                        |
| <b>У5</b>                               | пользоваться понятиями теории комплексных чисел;                                 |                                       |                        |
| <b>З1</b>                               | основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;      |                                       |                        |
| <b>З2</b>                               | основы дифференциального и интегрального исчисления;                             |                                       |                        |
| <b>З3</b>                               | основы теории комплексных чисел  |                                       |                        |

### 7. Шкала оценки образовательных достижений

| Баллы    | Качественная оценка | Количественная оценка |
|----------|---------------------|-----------------------|
| 91-100   | отлично             | «5»                   |
| 76-90    | хорошо              | «4»                   |
| 61-75    | удовлетворительно   | «3»                   |
| менее 61 | неудовлетворительно | «2»                   |
| более 60 | зачтено             |                       |
| менее 61 | не зачтено          |                       |

На 1-3 курсах начисление баллов за посещаемость является обязательным.

## 8. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников

### Основная литература:

1. Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-406-07864-8. — URL: <https://book.ru/book/938335>
2. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06878-6. — URL: <https://book.ru/book/931506>
3. Лобкова, Н.И. Высшая математика. Том 1 : учебное пособие / Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. — Москва : Проспект, 2014. — 580 с. — ISBN 978-5-39212-162-5. — URL: <https://book.ru/book/916095>
4. Лобкова, Н.И. Высшая математика. Том 2 : учебное пособие / Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. — Москва : Проспект, 2014. — 466 с. — ISBN 978-5-39213-489-2. — URL: <https://book.ru/book/916096>

### 7.2.2 Электронные ресурсы

1. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «BOOK.RU». КОЛЛЕКЦИЯ СПО <http://www.book.ru>
2. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЮРАЙТ» <http://urait.ru>
3. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЛАНЬ» <http://e4anbook.com>

### 7.3 Дополнительные источники

1. Высшая математика : учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9067-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450527>
2. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433902>
3. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06878-6. — URL: <https://book.ru/book/931506>
4. Математика онлайн: справочная информация в помощь студенту: <http://smekalka.pp.ru>
5. Общероссийский математический портал Math\_Net.Ru: <http://www.exponenta.ru>

Таблица 4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п     | Материально-техническое обеспечение по дисциплине                |
|-----------|--|
| <b>1.</b> | <b>Оборудование учебного кабинета «Математических дисциплин»</b> |
| 1.1.      | • посадочные места по количеству обучающихся;                    |
| 1.2.      | • рабочее место преподавателя;                                   |
| 1.3.      | • интерактивная доска;   |
| 1.4.      | • комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине.               |
| 1.5.      | • мультимедийное оборудование;                                   |
| 1.6.      | • обучающие стенды;  |
| 1.7.      | • учебные пособия;   |
| 1.8.      | • учебно-методический комплекс;                                  |
| 1.9.      | • презентации лекционного материала.                             |

$$2x + 3x = -2.$$

$$2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3,$$

$$1. \quad x + x + 2x = -4,$$

$$4x + x + 4X = -3.$$

$$11. \quad y + 9y = 8\sin t; \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = -2.$$

$$12. \quad \begin{cases} fx'' - y' = 1, \\ [y - x = 0; \end{cases} \quad x(0) = 1; \quad x'(0) = 0; \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = 1.$$

$$13. \quad y'' + 3y' + 2y = 2t^2 + 6t + 2; \quad y(0) = -1; \quad y'(0) = 2.$$

$$14. \quad y''' - y' = 10e^2; \quad y(0) = y'(0) = 0; \quad y''(0) = -1.$$

$$x' + 3x + y = 0, \quad y^{X+} = 0;$$

$$16. \quad y - y = 4sht; \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = -1.$$

$$17. \quad y'' + y = te^f; \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = -2.$$

$$x' + 3x + y = 0, \quad y^{X+} = 0;$$

$$3 \cos x$$