

Министерство образования и науки РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОУ ВПО  
«АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ОмИИ  
\_\_\_\_\_ Г.В. Литовка  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»**

**Раздел «Математика»**

*для специальности 100103 – Социально-культурный сервис и туризм*

Составитель: Терентьева Е.А.

Благовещенск, 2008

*Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
факультета математики и информатики  
Амурского государственного университета*

Автор – составитель: Терентьева Е.А.

Учебно-методический комплекс дисциплины «Математика и информатика» раздел «Математика» для специальности 100103 – Социально-культурный сервис и туризм. – Благовещенск: АмГУ, 2008. – 61 с.

Учебно-методический комплекс дисциплины «Математика и информатика», раздел «Математика» предназначен для студентов экономического факультета очной формы обучения специальности 100103 «Социально-культурный сервис и туризм» включает наименование тем лекционных и практических занятий; задачи для контроля изученного материала, расчетно-графическую работу, теоретические вопросы для подготовки к экзамену, тест контроля знаний.

© Амурский государственный университет, 2008

© Кафедра общей математики и информатики, 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Рабочая программа.....   | 4  |
| 2. Тематическое планирование дисциплины.....  | 5  |
| 2.1. Тематика лекционных занятий.....   | 6  |
| 2.2. Тематика практических занятий .....  | 7  |
| 2.3. Почасовое планирование практических занятий и<br>формы текущего контроля ..... | 8  |
| 2.4. Темы для самостоятельного изучения.....  | 9  |
| 2.5. Вопросы для подготовки к экзамену.....   | 10 |
| 2.6. Критерии оценки .....  | 14 |
| 2.7. Литература .....   | 14 |
| 3. Методические рекомендации .....  | 15 |
| 4 Организация контроля знаний .....   | 17 |
| 4.1. Примеры контрольных работ.....   | 17 |
| 4.2. Комплект заданий для РГР .....   | 22 |
| 4.3. Индивидуальные задания для домашней работы .....                               | 48 |
| 4.4. Тест контроля знаний .....   | 57 |

## **1. Рабочая программа**

### **1.1. Цели преподавания учебной дисциплины «Математика и информатика» раздел «Математика»:**

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому мышлению;
- обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске решений;

### **1.2. Задачи изучения дисциплины:**

- на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики, ее роль в развитии других наук;
- научить студентов приемам исследования и решения, математически формализованных задач;
- выработать умения анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике;

### **1.3. После изучения дисциплины студент должен знать и уметь использовать:**

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, рядов, основы теории вероятностей;
- математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- основные приемы обработки экспериментальных данных;
- методы аналитического и численного решения алгебраических уравнений;
- методы исследования решений обыкновенных дифференциальных уравнений;

**1.4. Согласно государственному стандарту математических и естественных дисциплин студент должен изучить:**

- аналитическую геометрию и линейную алгебру;
- дифференциальное и интегральное исчисления;
- дифференциальные уравнения;
- ряды;
- теорию вероятностей.

**2. Тематическое планирование дисциплины**

| № | <b>2.1. Тематика лекционных занятий</b>   | <b>Час</b> |
|---|---|------------|
| 1 | <b>ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА.</b> Определители, их свойства и вычисление. Матрицы и операции над ними. Свойства операций. Обратная матрица. Ранг матрицы. Система линейных уравнений. Свойства систем уравнений: совместимость, определенность. Частное и общее решение. Эквивалентность систем. Однородные и неоднородные СЛУ. Свободные и базисные переменные.   | 4          |
| 2 | <b>АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ.</b> Задачи аналитической геометрии в $R^2$ . Уравнение линии на плоскости. Различные уравнения прямой на плоскости; угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола. Их геометрические свойства и уравнения. Уравнения прямой и плоскости в $R^3$ . Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью.    | 4          |
| 3 | <b>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.</b> Производная функции, ее физический и геометрический смысл. Правило нахождения производной, производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Параметрические функции и их дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям; дифференциалы высших порядков, правило Лопиталя. | 4          |
| 4 | <b>ПРИЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ.</b> Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции, экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. Выпуклость и вогнутость графика функции, точка перегиба, асимптоты графика функции, примеры построения графиков функции.   | 2          |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 5  | <b>НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ.</b> Первообразная и неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования.   | 3 |
| 6  | <b>ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ.</b> Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, определение интеграла, его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приложения интегралов к решению задач. Несобственные интегралы и их свойства.   | 4 |
| 7  | <b>ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.</b> Определение, способы задания, область определения, предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал; касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков, дифференцирование неявных функций, экстремум функции нескольких переменных. Скалярное поле, производная по направлению, градиент.  | 2 |
| 8  | <b>ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.</b> Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям и некоторые общие понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижения порядка, линейные дифференциальные уравнения высших порядков, однородные и неоднородные. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами, уравнения с правой частью специального вида, нормальная система дифференциальных уравнений.  | 4 |
| 9  | <b>РЯДЫ.</b> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Действия с рядами. Методы исследования сходимости знакопеременных рядов.<br>Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд.   | 3 |
| 10 | <b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет теории вероятностей; случайные события; классификация событий; алгебра событий; формулы комбинаторики; различные подходы к введению понятий вероятностей события;</li> <li>- теорема сложения несовместимых событий; условия вероятностей; умножение вероятностей; теорема сложения совместимых событий; вероятность появления хотя бы одного из событий;</li> <li>- формула полной вероятности; теорема полной вероятности; теорема гипотез;</li> <li>- повторные испытания; формула Бернулли; формула Пуассона;</li> <li>- локальная и интегральная теоремы Лапласа;</li> <li>- случайные величины, функция и плотность распределения;</li> </ul> | 6 |

|  |           |
|--|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- числовые характеристики случайных величин; математические ожидания; свойства математического ожидания; дисперсия случайной величины и ее свойства;</li> <li>- основные распределения случайной величины; биномиальное распределение; распределение Пуассона; равномерное распределение; нормальное распределение; показательное распределение и их свойства.</li> </ul> |           |
| <b>ВСЕГО</b>   | <b>36</b> |

## 2.2 Тематика практических занятий.

|   | <b>ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ</b>   | <b>Кол-во час</b> |
|---|--|-------------------|
| 1 | <b>Линейная алгебра.</b> Определители и их свойства. Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений.  | 4                 |
| 2 | <b>Векторная алгебра.</b> Векторы. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по базису $i, j, k$ . Векторное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства и приложение.  | 2                 |
| 3 | <b>Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</b> Уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Окружность, эллипс. Гипербола, парабола. Уравнение прямой и плоскости в пространстве.  | 4                 |
| 4 | <b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b> Техника дифференцирования функций. Дифференцирование неявных и заданных параметрически функции. Производные высших порядков.  | 2                 |
| 5 | <b>Приложение производной к исследованию функции и построению графиков.</b> Исследование функций и построение графиков.  | 2                 |
| 6 | <b>Неопределенный интеграл.</b> Методы интегрирования (табличное, по частям и подстановкой). Интегрирование алгебраических дробей.   | 4                 |
| 7 | <b>Определенный интеграл.</b> Вычисление определенных интегралов. Методы интегрирования. Приложения определенных интегралов.   | 2                 |
| 8 | <b>Функции нескольких переменных.</b> Нахождение частных производных функции многих переменных. Частные производные высших порядков. Дифференциал функции. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции нескольких переменных. Касательная и плоскость. | 4                 |
| 9 | <b>Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b> Уравнения с  | 4                 |

|    |   |           |
|----|---|-----------|
|    | разделяющимися переменными. Линейные, однородные уравнения I порядка. Уравнения высших порядков, допускающих понижения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.  |           |
| 10 | <b>Числовые и функциональные ряды.</b> Числовые ряды. Признаки сходимости. Действия с рядами. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды и их приложение. Ряд Тейлора и их приложение.   | 3         |
| 11 | <b>Элементы теории вероятностей.</b> Формулы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности. Вероятность несовместных и совместных событий. Умножение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Математическое ожидание. Дисперсия. Функция распределения. Плотность. Законы распределения. Системы случайных величин. | 5         |
|    | <b>ВСЕГО</b>  | <b>36</b> |

### 2.3. Почасовое планирование практических занятий и формы текущего контроля

| Тема занятия   | Час | Форма контроля |      |
|--|-----|----------------|------|
|  |     | РГР            | К.Р. |
| 1. Определители и их свойства их вычисление. Формулы Крамера.          | 1   | +              | +    |
| 2. Матрицы, операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.    | 2   |                |      |
| 3. Однородные и неоднородные СЛУ. Метод Гаусса                         | 2   |                |      |
| 4. Векторы. Линейные операции. Длина вектора. Скалярное произведение.  | 1   |                |      |
| 5. Векторное и смешанное произведение                                  | 1   |                |      |
| 6. Прямая на плоскости.  | 2   |                |      |
| 7. Кривые второго порядка.   | 2   |                |      |
| 8. Функция. Область определения. Элем, функции.                        | 2   |                |      |
| 9. Предел функции. Непрерывность.                                      | 2   |                |      |
| 10. Таблица производных. Правила дифференцирования.                    | 1   |                |      |
| 11. Приложение производной. Исследование функций и построение графиков | 2   |                |      |
| 12. Нахождение частных производных функции многих переменных           | 1   |                |      |



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 13. Экстремум функции нескольких переменных.   | 2 |   |   |
| 14. Методы интегрирования (табличное, по частям и подстановкой)                                    | 2 |   |   |
| 15. Интегрирование алгебраических дробей   | 1 |   |   |
| 16. Вычисление определенных интегралов. Методы интегрирования. Приложение определенного интеграла. | 2 |   |   |
| 17. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов.  | 1 |   |   |
| 18. Перестановки, размещения, сочетания. Классическое и геометрическое определение вероятностей.   | 1 |   |   |
| 19. Теоремы сложения и умножения вероятностей.   | 1 |   |   |
| 20. Противоположные события. Вероятность появления хотя бы одного из событий.                      | 1 | + | + |
| 21. Формула полной вероятности. Формула Байеса.  | 1 |   |   |
| 22. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления событий.                                     | 1 |   |   |
| 23. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.                                    | 1 |   |   |
| 24. Дискретные случайные величины и их законы распределения и числовые характеристики.             | 1 |   |   |
| 25. Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятности.     | 1 |   |   |
| 26. Равномерное, показательное распределения.  | 1 |   |   |
| 27. Нормальное распределение.  | 1 |   |   |

#### 2.4. Темы для самостоятельного изучения.

| Тема  | Час       |
|---|-----------|
| Векторы. Линейные операторы над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора  | 13        |
| Скалярное произведение вектора и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения | 13        |
| Плоскость и прямая в пространстве   | 14        |
| Основные элементарные функции, их свойства и график   | 13        |
| Производная функции, ее смысл в прикладных задачах. Правило нахождения производной и дифференциала.   | 10        |
| <b>ИТОГО</b>  | <b>63</b> |

#### 2.5. Вопросы для подготовки экзамену

### *Линейная и векторная алгебра*

1. Определители второго, третьего. Способы их вычисления.
2. Свойства определителей (с доказательством).
3. Решение систем линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Формулы Крамера.
4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
5. Матрицы, основные понятия, действия над матрицами.
6. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью матриц.
7. Векторы, основные понятия, линейные операции над векторами.
8. Проекция вектора на ось, свойства проекции.
9. Модуль вектора, расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении, направляющие косинусы, координаты единичного вектора.
10. Скалярное произведение векторов. Определение, свойства, физический смысл, вычисление.
11. Нахождение угла между векторами. Условия перпендикулярности и параллельности векторов.
12. Векторное произведение векторов. Определения, свойства, физический смысл, вычисление. Геометрический смысл.
13. Смешанное произведение векторов. Определение, свойства, геометрический смысл, вычисление.

### *Аналитическая геометрия*

14. Общее уравнение прямой на плоскости и его исследование. Уравнение прямой в отрезках.
15. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой проходящей через одну точку, через две точки.
16. Нахождение угла между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Вывод уравнения окружности. Вывод уравнения эллипса и его исследование.
18. Вывод уравнения гиперболы и его исследования.
19. Вывод уравнения параболы и его исследования.
20. Полярная система координат, связь с декартовой системой координат.
21. Вывод уравнения плоскости, проходящей через точку.

22. Общее уравнение плоскости и его исследование.
23. Нахождение угла между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
24. Вывод канонических и параметрических уравнений прямых в пространстве.
25. Угол между плоскостями.

### ***Производная функции***

26. Определение производной, геометрический смысл производной.
27. Основные правила дифференцирования функций.
28. Производная логарифмической функции.
29. Дифференцирование обратных функций.
30. Дифференцирование неявной и сложной функций.
31. Производная степенной и показательной функций.
32. Параметрические функции и их дифференцирование.
33. Производные высших порядков функций заданных явно.
34. Производные высших порядков функций заданных неявно, параметрически.
35. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
36. Дифференциалы различных порядков.

### ***Приложения производной***

37. Необходимые условия возрастания и убывания функции.
38. Достаточные условия возрастания и убывания функции.
39. Экстремум функции. Необходимые условия экстремума функции.
40. Достаточные условия существования экстремума функции.
41. Выпуклость, вогнутость, точка перегиба графика функции. Достаточный признак выпуклости графика функции.
42. Асимптоты графика функции.

### ***Первообразная и неопределенный интеграл***

43. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
44. Свойства неопределенного интеграла.
45. Методы интегрирования.
46. Интегрирование заменой переменной.

47. Интегрирование по частям.
48. Интегрирование простейших рациональных дробей.
49. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Отыскание неопределенных коэффициентов.
50. Интегрирование тригонометрических функций.
51. Интегрирование иррациональных функций.

### ***Определенный интеграл***

52. Задачи, приводящие к определенному интегралу.
53. Определение определенного интеграла.
54. Условия существования определенного интеграла.
55. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
56. Свойства определенного интеграла.
57. Интеграл с переменным верхним пределом.
58. Формула Ньютона - Лейбница.
59. Методы интегрирования.
60. Несобственные интегралы 1 и 2 - порядка.
61. Приложение определенного интеграла.

### ***Функции нескольких переменных***

62. Определение, способы задания, область определения функции нескольких переменных.
63. Частные производные и их геометрический смысл.
64. Частные производные высших порядков.
65. Частные дифференциалы и полный дифференциал.
66. Дифференцирование неявных функций.
67. Скалярное поле. Производная по направлению.
68. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
69. Определение экстремума. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.

### ***Дифференциальные уравнения***

70. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям и некоторые общие понятия.
71. Дифференциальные уравнения 1 - го порядка. Основные понятия.
72. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.

73. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
74. Уравнения в полных дифференциалах.
75. Уравнения высших степеней и методы понижения порядка дифференциального уравнения.

### *Элементы теории вероятности*

76. Случайные события. Основные определения.
77. Теорема сложения вероятностей, зависимых и независимых событий.
78. Теорема умножения вероятностей, зависимых и независимых событий.
79. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
80. Формула Бернулли, Пуассона.
81. Теоремы Лапласа.
82. Определение дискретной и непрерывной случайных величин. Ряд распределения, многоугольник распределения.
83. Функция распределения, свойства.
84. Плотность распределения, свойства.
85. Математическое ожидание. Математическое ожидание как среднее значение случайной величины. Свойства.
86. Дисперсия. Свойства.
87. Биномиальное распределение.
88. Распределение Пуассона.
89. Равномерное распределение.
90. Нормальное распределение.
91. Вероятность заданного отклонения.
92. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Функция Лапласа.
93. Системы случайных величин. Распределение системы случайных величин.
94. Функция распределения системы и её свойства.
95. Плотность распределения системы и её свойства.
96. Корреляционный момент связи случайных величин. Коэффициент корреляции.

### **2.6. Критерии оценки**

Студент допускается к экзамену при условии посещения всех лекционных и практических занятий. Итоговая оценка по дисциплине

рассчитывается по формуле:  $0,4x+0,6y$ , где  $x$  – средняя оценка, полученная в результате выполнения текущих форм контроля,  $y$  – результат итогового экзамена.

Результативность работы обеспечивается системой контроля, которая включает опрос студентов на практических занятиях, проверку выполнения домашних заданий, контрольные работы, выполнение и защита РГР, экзамен.

Каждое практическое занятие начинается с проверки домашнего задания, опроса по теоретическому материалу.

Данная программа предусматривает в течение первого семестра проведение 3х контрольных работ, 2х индивидуальных заданий. Контроль над выполнением РГР осуществляется в два этапа: проверка письменных отчетов и защита заданий в письменной или устной форме.

## 2.7. Литература

### Основная:

1. **Данко, П.Е.** Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : учеб. пособие для вузов: В 2 ч. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевников. - 5-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2005. – 304 с.
2. Теория вероятностей [Текст] : учеб.: Рек. Мин. обр. РФ / Ред. В.С. Зарубин, Ред. А.П. Крищенко. - 2-е изд. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.- 456 с.
3. **Гмурман, В.Е.** Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие: Рек. Мин. обр. РФ / В.Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2003. - 406 с.
4. **Яблонский, С.В.** Введение в дискретную математику [Текст] : учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / С.В. Яблонский . - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2001. - 384 с.
5. **Натансон, И. П.** Краткий курс высшей математики [Текст] : учебник: рек. Мин. обр. РФ / И.П. Натансон. - СПб. : Лань, 2005. - 728 с.

### Дополнительная:

6. **Бугров, Я. С.** Элементы линейной алгебры и аналитической [Текст] / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М.: Наука, 1999. – 288 с.
7. **Бугров, Я. С.** Дифференциальное и интегральное исчисление [Текст] / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М.: Наука, 1999. – 510 с.
8. **Бугров, Я. С.** Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды

[Текст] / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М.: Наука, 1999. – 345 с.

9. **Ермилова, Н.А.** Введение в математический анализ [Текст]: Учеб.-метод. пособие / Н. А. Ермилова, 2002. - 64 с.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

- 1) по проведению лекций;
- 2) к практическим занятиям;
- 3) по выполнению самостоятельных работ;
- 4) по организации контроля знаний студентов.

1) *Лекция* (от латинского *lectio* «чтение», XII – XIII вв.) – одна из основных, экономичных, эффективных и эмоционально наполненных форм учебных занятий в ВУЗе. Она представляет собой систематическое, последовательное, устное изложение преподавателем раздела конкретной науки или учебной дисциплины. *Лекция состоит* в основном из: а) вводной части, в которой актуализируется сущность вопроса, идёт подготовка к восприятию основного учебного материала; б) основной части, где излагается суть рассматриваемой проблемы; в) заключения, где делаются выводы и даются рекомендации, практические советы.

*Лекция* – это теоретическая основа для самостоятельной работы студента. Цикл лекций даёт систематическое изложение изучаемого курса. В лекции преподаватель старается сориентировать студентов в рассматриваемой научной проблеме, раскрыть наиболее существенные стороны, дать анализ различных точек зрения, взглядов. *Главная задача* студента понять сущность рассматриваемой проблемы, уловить логику рассуждений лектора; размышлять вместе с ним, оценивать его аргументацию, составить мнение об изучаемых явлениях и соотнести изучаемое с имеющимися знаниями.

Прослушанный теоретический материал студенты закрепляют на практических занятиях, при выполнении домашних и самостоятельных работ.

2) *Практическое занятие* начинается с проверки домашнего задания. Наиболее сложные задачи, с которыми не справилась большая часть студентов целесообразно решить на доске. При изучении новой темы необходимо постоянно обращаться к теоретическому материалу. При

решении задач нужно обосновывать каждый этап решения исходя из теоретических положений курса.

Если студент видит несколько путей решения, то необходимо помочь ему выбрать наиболее рациональный. Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием.

Для оптимизации учебного процесса и развития практических навыков овладения математикой весьма эффективным является проведение самостоятельных работ, как по практическому, так и по теоретическому материалу.

3) *Самостоятельная работа* студента (СРС) – это вид познавательной деятельности, при котором проявляются активность и независимость личности, инициатива, ответственность, способность действовать без посторонней помощи и руководства, процесс усвоения определённой суммы знаний и способов деятельности.

*Основная цель самостоятельной работы* – формирование самостоятельности в познавательной деятельности.

*По форме самостоятельная работа* может быть: а) *Аудиторная* – осуществляется на лекции, практических занятиях и представляет собой форму самостоятельной продуктивной в учебном отношении деятельности студентов; б) *Внеаудиторная* – предусматривает изучение научной и специальной литературы, подготовку к занятиям, написание рефератов, докладов, выполнение заданий по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.

4) Существуют различные *формы контроля знаний студентов*: а) *Текущий контроль* – осуществляется в разных формах в ходе повседневных аудиторных занятий, может быть организован преподавателем в виде индивидуального или группового контроля с использованием разных вариантов устных, письменных, практических занятий; б) *Промежуточный (периодический) контроль* – проводится, как правило, с целью концентрации внимания студентов на особо сложных вопросах изучаемой темы, раздела дисциплины или для стимуляции дополнительного повторения изучаемого материала, а также в конце каждого семестра. Эти формы контроля позволяют выявить наличие и прочность базовых знаний студента.



## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1 Примеры контрольных работ

#### Контрольная работа по геометрии

Даны координаты треугольника  $A(1;0)$   $B(3;2)$   $C(3;1)$

Найти уравнение и длину медианы

Привести к каноническому виду и построить кривую  $x^2 + 4y^2 - 4x - 8y + 9 = 0$

---

Даны вершины треугольника:  $A(0;0)$ ,  $B(-1;-3)$ ,  $C(-5;-1)$ . Составить уравнения прямых, проходящих через вершины треугольника и параллельных его сторонам.

---

Даны координаты треугольника  $A(4;-4)$   $B(-1;-4)$   $C(3;2)$

Найти периметр треугольника

Привести к каноническому виду и построить кривую  $x^2 + 4y^2 + 8y - 4 = 0$

Определить расстояние от точки  $M(2;-1)$  до прямой, отсекающей на осях координат отрезки  $x=8$ ,  $y=6$ .

---

Даны координаты треугольника  $A(2;2)$   $B(8;2)$   $C(3;7)$

Найти точку пересечения высоты  $AH$  и медианы  $CM$

Привести к каноническому виду и построить кривую  $x^2 - y^2 - 6x + 10 = 0$

При каком значении  $m$  прямые  $7x - 2y - 5 = 0$ ,  $x + 7y - 8 = 0$ ,  $mx + my - 8 = 0$  пересекаются в одной точке?

---

Даны координаты треугольника  $A(3;1)$   $B(2;3)$   $C(4;3)$

Найти точку пересечения медиан

Написать уравнение геометрического места точек, равноудаленных от начала координат и прямой  $x=4$ .

На оси абсцисс найти точку, расстояние которой до прямой  $8x+15y+10=0$  равно.

---

Даны координаты треугольника  $A(0;4)$   $B(9;0)$   $C(0;0)$

Найти площадь треугольника

Написать уравнение геометрического места точек, равноудаленных от точки  $A(-2;6)$  и прямой  $y=4$ .

Найти прямую, проходящую через точку пересечения прямых  $x+2y+3=0$ ,  $2x+3y+4=0$  и параллельную прямой  $5x+8y=0$ .

---

Даны координаты треугольника  $A(3;5)$   $B(4;2)$   $C(0;1)$

Найти тангенс угла  $A$

Привести к каноническому виду и построить кривую  $2x^2 - 4x + 2y - 3 = 0$

Найти прямую, проходящую через точку пересечения прямых  $5x+3y+10=0$ ,  $x+y-15=0$  и через начало координат.

---

Даны координаты треугольника  $A(2;4)$   $B(0;0)$   $C(2;6)$

Найти уравнение средней линии, параллельной  $AB$

Написать уравнение геометрического места точек, равноудаленных от точек  $A(-2;6)$  и  $B(4;-1)$

Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $A(4;3)$  и отсекающей от координатного угла треугольник площадью 3.

---

## Контрольная работа по анализу и интегралам

### Вариант 1

1. Вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + 5}{x^2 + 1} \qquad \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\operatorname{tg} x}{\sin 3x}$$

2. Вычислить производные  $y = \operatorname{tg} x + e^{x^2+1}$   $y = x\sqrt{x^2 - 1}$

3. Исследовать функцию и построить график  $y = x^3 - 6x^2$

4. Написать уравнение касательной к кривой в точке  $x_0$  построить схематично кривую и касательную.  $y = 2x^2 + 3x + 1$   $x_0 = 1$

5. Вычислить интеграл  $\int \frac{(x^2 - 1)^2}{x^3} dx$

### Вариант 2

1. Вычислить пределы  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 1}{x^2 + 1}$   $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1 + 2x} - x}$

2. Вычислить производные  $y = \sqrt{4x + \sin 4x}$   $y = x^2 \sqrt{1 - x^2}$

3. Исследовать функцию и построить график  $y = 4x^3 + 2x^2$

4. Написать уравнение касательной к кривой в точке  $x_0$  построить схематично кривую и касательную.  $y = -3x^2 + 5x - 2$   $x_0 = -2$

5. Вычислить интеграл  $\int e^x(1 - \frac{e^{-x}}{x^2})dx$

### Вариант №3

1. Вычислить пределы  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{1 - 2x}$   $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$

2. Вычислить производные  $y = \sin^4 x + \cos^4 x$   $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$

3. Исследовать функцию и построить график  $y = -6x^3 + 3x^2$

4. Написать уравнение касательной к кривой в точке  $x_0$  построить схематично кривую и касательную.  $y = x^2 - 2x - 1$   $x_0 = 3$

5. Вычислить интеграл  $\int (\sin x + \cos x)^2 dx$

### Вариант №4

1. Вычислить пределы  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x} - 6x}{2x - 1}$   $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 6}{x^3 - 8}$

2. Вычислить производные  $y = \sqrt[3]{1 + \cos 6x}$   $y = \frac{\sqrt{4x + 1}}{x^2}$

3. Исследовать функцию и построить график  $y = 8x^3 - 4x^2$

4. Написать уравнение касательной к кривой в точке  $x_0$  построить схематично кривую и касательную.  $y = 3x^2 - 5x - 2$   $x_0 = 2$

5. Вычислить интеграл  $\int \frac{(x^2 + 1)^2}{x^3} dx$

### Контрольная работа по интегралам

$\int \frac{(x+1)^2}{\sqrt[3]{x}} dx$   $\int x \sin x dx$   $\int \frac{\sqrt{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx$   $\int \frac{dx}{1 - 10x}$

$\int \frac{\sqrt{x+1}}{x+1} dx$   $\int \frac{1}{1 - \sin^2 x} dx$   $\int \frac{x+2}{x^2+2x} dx$   $\int \frac{dx}{\cos^2 5x}$

$\int \frac{(1+x)^2}{x(1+x^2)} dx$   $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{\ln x}}$   $\int (x+1)e^{-2x} dx$   $\int \frac{\cos x dx}{\sin^4 x}$

$$\int \frac{x+4}{x^2+6x+8} dx \quad \int \frac{\operatorname{arctg}^2 x}{x^2+1} dx \quad \int \frac{dx}{1-\cos^2 x} \quad \int x e^x dx$$

$$\int \frac{dx}{\cos 2x + \sin^2 x} \quad \int \frac{dx}{\sqrt{2x+1}} \quad \int x^2 e^{4x} dx \quad \int \sqrt{5-2x} dx$$

$$\int \frac{x+1}{x^2+x-2} dx \quad \int \frac{1}{\sqrt{1-(2x+3)^2}} dx \quad \int \cos^2 2x dx \quad \int e^{\sin x} \cos x dx$$

## ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### Вариант 1

1. Решить систему: 
$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ -4x - y + 3z = -3 \end{cases}$$

2. Даны векторы  $a(1; -4; 5)$ ,  $b(-3; 0; 1)$  найти скалярное произведение.

3. Дан треугольник ABC. Координаты точек  $A(1; 0)$   $B(3; 2)$   $C(3; 1)$ .  
Найти длину медианы из точки C.

4. Вычислить предел 
$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$$

5. Вычислить производную 
$$y = \frac{\sqrt{2x-1}}{x}$$

6. Найти частные производные по x и y  $z = x^2 + y^2 - 4xy$

7. Вычислить интеграл 
$$\int \frac{(3^x + 5^x)}{2^x} dx$$

8. Задан ряд распределения случайной величины X

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 23  | 25  | 28  | 29  |
| P | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |

Найти математическое ожидание и дисперсию.

### Вариант 2

1. Решить систему: 
$$\begin{cases} x + 2y + 4z = 31 \\ 5x + y + 2z = 29 \\ 3x - y + z = 10 \end{cases}$$

2. Даны векторы  $a(1; -4; 5)$ ,  $b(-3; 0; 1)$  найти векторное произведение.

3. Дан треугольник ABC A(2;4) B(0;0) C(2;6)

Найти уравнение медианы из точки A.

4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$

5. Вычислить производную  $y = x^3 \sin x$

6. Найти частные производные по x и y  $z = x^2 + y^2 - 4xy$

7. Вычислить интеграл  $\int (x^3 + \cos x) dx$

8. После бури на участке между 40-м и 60-м километрами телефонной линии произошел обрыв провода. Какова вероятность того, что разрыв произошел между 50-м и 55-м километрами линии?

### Вариант 3

1. Решить систему: 
$$\begin{cases} 5x + 8y - z = 7 \\ x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y + 2z = 9 \end{cases}$$

2. Даны векторы  $a(1; -4; 5)$ ,  $b(-3; 0; 1)$  найти косинус угла между векторами

3. Дан треугольник ABC A(3;1) B(0;4) C(6;0)

Найти уравнение прямой, параллельной AB и проходящей через начало координат

4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + 5}{x^2 + 1}$

5. Вычислить производную  $y = \sqrt[3]{(4 + 3x)^2}$

6. Найти частные производные по x и y.  $z = x^2 + 3y^2 - 6xy$

7. Вычислить интеграл  $\int (3 - 2x)^5 dx$

8. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 5   | 8   | 9   | 11  |
| p | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |

Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение

### 4.2. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РГР

Задание №1. Даны матрицы A, B, C, D.

Найти: 1)  $A^T$ ,  $B^T \cdot C^T$ ;

- 2)  $A*B+C*D$ ;
- 3)  $2A-E$ ;
- 4)  $E-A$ ;
- 5) Детерминант матрицы  $B$ ;
- 6)  $B^{-1}$ .

| № Вар. | A  | B   | C  | D   |
|--------|--|---|--|---|
| 1.     | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 5 \\ 5 & 4 & 8 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 8 & 6 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$       | $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 4 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & -4 & -2 \end{pmatrix}$ |
| 2.     | $\begin{pmatrix} 3 & -9 & 1 \\ 6 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 8 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 4 & -3 \\ 2 & 1 & -8 & 2 \\ 1 & 0 & -2 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 1 & -8 & 3 & 0 \\ 7 & 3 & 5 & -2 \end{pmatrix}$  |
| 3.     | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 5 \\ 5 & 4 & 8 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 & 0 \\ -6 & 3 & 8 & 4 \\ 1 & 9 & 3 & 0 \end{pmatrix}$      | $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 7 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & -4 & -2 \end{pmatrix}$ |
| 4.     | $\begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \\ 5 & 9 & 8 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 6 \\ 3 & 0 & -5 & 2 \end{pmatrix}$      | $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 9 & 4 \\ 6 & -1 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & 7 & 6 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$   |
| 5.     | $\begin{pmatrix} 3 & -2 & 2 \\ -2 & 6 & 5 \\ -3 & 4 & 8 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 8 & 5 \\ 1 & 0 & 3 & 9 \end{pmatrix}$       | $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 7 \\ -9 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 6 & -8 \\ 2 & 3 & 7 & -1 \end{pmatrix}$ |
| 6.     | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \\ 5 & 2 & 5 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ & 1 & \\ 1 & 8 & 5 \\ & 0 & \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 8 & 4 \\ 0 & -7 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 9 & 3 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & -4 & -2 \end{pmatrix}$  |
| 7.     | $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 3 & -1 & 8 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 4 & 1 \\ 2 & 5 & 8 & 6 \\ 9 & 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$       | $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 9 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 1 & 7 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$    |
| 8.     | $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 8 & -6 & 5 \\ 9 & 4 & -1 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & 5 & 6 \\ 1 & 0 & 8 & 1 \end{pmatrix}$      | $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 7 & 4 \\ -1 & 8 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & -4 & -2 \end{pmatrix}$ |
| 9.     | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 2 & 4 & -5 \\ -1 & 9 & 8 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 8 & 0 \\ 1 & 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$       | $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 3 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & -4 & -2 \end{pmatrix}$ |

|     |  |  |  |   |
|-----|--|--|--|---|
| 10. | $\begin{pmatrix} 2 & 9 & 1 \\ 2 & -4 & 5 \\ 1 & 4 & -1 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} -2 & 2 & 8 & 1 \\ 0 & 1 & -7 & 6 \\ 4 & 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 9 & 0 \\ 7 & 4 \\ -1 & 8 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & 7 & -2 \end{pmatrix}$    |
| 11. | $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 7 & 3 & 5 \\ 5 & 4 & 0 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 8 & 9 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 3 & 5 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$    |
| 12. | $\begin{pmatrix} 6 & -7 & 1 \\ -2 & 2 & 5 \\ 5 & 4 & -8 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 7 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 6 \\ 1 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 4 \\ -1 & 7 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 \\ 7 & 8 & -4 & -2 \end{pmatrix}$   |
| 13. | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 9 \\ 2 & 3 & 4 \\ 8 & 0 & 8 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 5 & 5 & 4 & 1 \\ -3 & 0 & 8 & 6 \\ 2 & -6 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 3 & 4 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & -4 & -2 \end{pmatrix}$   |
| 14. | $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 5 \\ 5 & -1 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 8 & 1 \\ 2 & 1 & 9 & 0 \\ 1 & 0 & 7 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} -4 & 0 \\ 3 & -6 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 6 & 0 \\ 2 & 1 & -4 & -7 \end{pmatrix}$   |
| 15. | $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 & 0 \\ 9 & 5 & 8 & 6 \\ 3 & 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 8 & 4 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 5 & 1 \\ 7 & 3 & -6 & -2 \end{pmatrix}$   |
| 16. | $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 8 \\ 2 & 4 & 5 \\ 5 & 0 & 8 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 6 & 8 \\ 1 & 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 3 & -6 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 & 0 \\ 2 & 8 & -4 & -2 \end{pmatrix}$   |
| 17. | $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \\ 1 & 3 & -6 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 5 & 6 & 4 & 9 \\ 0 & 1 & 8 & -5 \\ 8 & 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & 7 \\ -3 & 5 \\ -7 & 2 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 3 & -9 & 6 & 0 \\ 0 & 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$    |
| 18. | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 7 \\ 2 & -3 & 5 \\ 5 & 9 & 8 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} -5 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 4 & 6 \\ 1 & 0 & -7 & 2 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 8 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 7 & 0 \\ 2 & 3 & -4 & -2 \end{pmatrix}$   |
| 19. | $\begin{pmatrix} 0 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 5 \\ 4 & 4 & -8 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 5 & 6 & -5 & 1 \\ 2 & 0 & 8 & -6 \\ 1 & 7 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 8 \\ 3 & -6 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 5 & -4 & 6 & -8 \\ 0 & -1 & -7 & -4 \end{pmatrix}$ |
| 20. | $\begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & -8 \\ 5 & -1 & 2 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 & 8 \\ 0 & 1 & 4 & 6 \\ -2 & 0 & 7 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -1 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 5 & 0 \\ 2 & 3 & -7 & -2 \end{pmatrix}$   |
| 21. | $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 2 & 9 & -1 \\ 2 & 4 & -7 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 5 & 5 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 8 & 9 \\ 1 & 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 3 & -8 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 6 & 0 \\ 7 & 3 & 0 & -2 \end{pmatrix}$     |
| 22. | $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 0 & -6 & 5 \\ 5 & 7 & 8 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 & -1 \\ 0 & 1 & -8 & 6 \\ 1 & 8 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 6 & 4 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 8 & 7 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$      |
| 23. | $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & -4 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 9 & 1 \\ 2 & -2 & 8 & 6 \\ 1 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 5 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 9 & 7 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & 6 & 3 \end{pmatrix}$      |
| 24. | $\begin{pmatrix} 3 & 3 & 8 \\ 1 & 0 & 5 \\ 2 & -4 & 8 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 & -6 \\ 4 & 1 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 3 & 6 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 6 \\ -1 & 8 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 5 & 3 \\ 5 & 3 & 6 & -2 \end{pmatrix}$    |

|     |   |  |   |   |
|-----|---|--|---|---|
| 25. | $\begin{pmatrix} 6 & -2 & 1 \\ 2 & 3 & -3 \\ 5 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 6 & 8 & 1 \\ 1 & 0 & 9 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 8 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & 7 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & 9 & -2 \end{pmatrix}$ |
| 26. | $\begin{pmatrix} 3 & 8 & 5 \\ 2 & 7 & 5 \\ 6 & -1 & 5 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 5 & 4 & 0 & 1 \\ 2 & 6 & 8 & 1 \\ 1 & 0 & 7 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 9 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & 6 & 6 & 0 \\ 2 & 1 & 9 & -2 \end{pmatrix}$ |
| 27. | $\begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 2 & 7 & 5 \\ 0 & -1 & 8 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 9 & 2 \end{pmatrix}$    | $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$   | $\begin{pmatrix} 1 & 7 & 6 & 0 \\ 2 & 5 & 2 & -2 \end{pmatrix}$ |
| 28. | $\begin{pmatrix} 3 & 8 & 5 \\ 2 & 7 & 5 \\ 0 & -1 & 8 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 & -1 \\ 0 & 1 & -8 & 6 \\ 1 & 6 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 4 & -8 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 9 & 6 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$  |
| 29. | $\begin{pmatrix} 3 & 8 & 5 \\ 4 & 7 & 5 \\ 0 & 3 & -3 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & -1 \\ 0 & 1 & -8 & 5 \\ 1 & 6 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 3 & -3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 8 & 7 & 4 & 0 \\ 6 & 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$  |
| 30. | $\begin{pmatrix} 3 & 8 & 5 \\ 2 & 4 & 5 \\ 0 & -1 & 8 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 6 & -1 \\ 5 & 1 & -8 & 6 \\ 1 & 3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 6 & -8 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 8 & 3 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 7 \end{pmatrix}$  |

**Задание №2.** Решить систему: 1) методом Гаусса;  
 2) по формулам Крамера;  
 3) с помощью обратной матрицы.

$$1. \begin{cases} x + 2y - z = 1 \\ 2x - 3y - 2z = -4 \\ 3x + y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} 3x + 2y + 2z = 1 \\ 2x - 3y - z = 3 \\ x + y + 3z = -2 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + 4y - 3z = -7 \\ x - 3y + 2z = 0 \\ 2x - 5y - z = -1 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 2x - y + 5z = 4 \\ 5x + 2y + 13z = -23 \\ 3x - z = 5 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} x + y - z = -2 \\ 4x - 3y + z = 1 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$$



$$4. \begin{cases} x - 4y - 2z = -3 \\ 3x + y + z = 5 \\ -3x + 5y + 6z = 7 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 2x - y + 5z = 8 \\ 5x + 2y + 13z = 24 \\ 3x - z = 5 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ -4x - y + 3z = -3 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x - 8y - 2z = -3 \\ 2x + y + z = 2 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ 2x - y - 3z = -1 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ 2x - y - 3z = -1 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 7x + 5y = 31 \\ 4x + 11z = -43 \\ 2x + 3y + 4z = -20 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 5x + 8y - z = 7 \\ x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y + 2z = 9 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x - 4y - 2z = -3 \\ 3x + y + z = 5 \\ -3x + 5y + 6z = 7 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} x + 2y + 4z = 31 \\ 5x + y + 2z = 29 \\ 3x - y + z = 10 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 7x - 5y = 31 \\ 4x + 11z = -43 \\ 2x + 3y + 4z = -20 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} 2x - 3y - z = 0 \\ x + y - 2z = -3 \\ x + 2y + z = 3 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 2x - y + 3z = -7 \\ x + 2y - z = 4 \\ 3x - 3y - 2z = 1 \end{cases} \quad 26. \begin{cases} 4x + 5y - 2z = -8 \\ x + 2y + 3z = 0 \\ x + y - 2z = -3 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases} \quad 27. \begin{cases} 4x + 5y - 2z = 1 \\ x + 2y - 3z = -6 \\ x + y - 2z = -5 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} x - 2y + z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases} \quad 28. \begin{cases} 2x - 3y - z = 3 \\ x + y - 2z = -4 \\ x + 2y + z = 1 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases} \quad 29. \begin{cases} x + 2y + 4z = 0 \\ 5x + y + 2z = 9 \\ 3x - y + z = 14 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 2x - 2y + 3z = -7 \\ x + 2y - z = 4 \\ 3x - 3y - 2z = 1 \end{cases} \quad 30. \begin{cases} 2x - 3y - z = -8 \\ x + y - 2z = -3 \\ x + 2y + z = 1 \end{cases}$$

**Задание № 3.** Даны координаты вершин треугольника ABC.

Найти: 1) Длины сторон AB, AC, BC;

2) написать уравнения прямых AB и AC: а) через две точки;

б) общее уравнение; в) с угловым коэффициентом;

3) Угол A;

4) Уравнение высоты ВД;

5) Длину высоты ВД;

6) Уравнение медианы, проведенной из точки A;

7) Уравнение прямой, проходящей через точку В параллельно AC;

8) сделать чертеж.

| № Вар. | A        | B        | C        |
|--------|----------|----------|----------|
| 1.     | (1;5)    | (13;0)   | (19;8)   |
| 2.     | (7;1)    | (-5;-4)  | (-9;-1)  |
| 3.     | (-3;1)   | (0;-5)   | (2;4)    |
| 4.     | (4;3)    | (-12;9)  | (-5;15)  |
| 5.     | (6;2)    | (5;1)    | (10;-4)  |
| 6.     | (1;5)    | (13;0)   | (19;8)   |
| 7.     | (8;10)   | (4;-5)   | (-8;2)   |
| 8.     | (6;1)    | (-5;4)   | (-10;1)  |
| 9.     | (-3;5)   | (4;1)    | (2;-3)   |
| 10.    | (3;12)   | (27;5)   | (9;29)   |
| 11.    | (-6;-5)  | (18;-12) | (0;12)   |
| 12.    | (-19;-1) | (5;-8)   | (-13;16) |
| 13.    | (8;0)    | (-4;-5)  | (-8;-2)  |
| 14.    | (7;1)    | (-5;-4)  | (-9;-1)  |
| 15.    | (7;1)    | (-5;4)   | (9;-1)   |
| 16.    | (4;2)    | (-2;6)   | (14;0)   |
| 17.    | (-4;2)   | (3;-3)   | (2;1)    |
| 18.    | (2;2)    | (3;-5)   | (5;7)    |
| 19.    | (-5;2)   | (4;3)    | (1;-2)   |
| 20.    | (-3;2)   | (-5;-2)  | (1;-3)   |
| 21.    | (6;1)    | (-6;-4)  | (-10;-1) |
| 22.    | (2;10)   | (-1;1)   | (3;2)    |
| 23.    | (4;-1)   | (-6;-4)  | (-10;-1) |
| 24.    | (0;5)    | (12;0)   | (18;8)   |
| 25.    | (6;2)    | (-5;4)   | (10;-2)  |
| 26.    | (6;1)    | (-5;-3)  | (-8;1)   |
| 27.    | (1;5)    | (13;0)   | (19;8)   |
| 28.    | (6;5)    | (6;0)    | (-10;3)  |
| 29.    | (-9;20)  | (15;13)  | (-3;37)  |
| 30.    | (-21;18) | (3;11)   | (-15;35) |

**Задание №4.** Даны координаты вершин пирамиды ABCD.

Найти: 1) координаты векторов AB, AC, AD;

2) длину ребра AB;

3) угол между ребрами AB и AD;

4) площадь грани ABC;

5) объем пирамиды;

6) уравнение грани ABC.

7) сделать чертеж.

| № вар. | А         | В         | С          | Д         |
|--------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1.     | (1;-3;1)  | (-1;2;-3) | (-3;-3;3)  | (-2;0;-4) |
| 2.     | (1;-1;6)  | (4;5;-2)  | (-1;3;0)   | (6;1;5)   |
| 3.     | (1;1;1)   | (3;4;0)   | (-1;5;6)   | (4;0;5)   |
| 4.     | (0;0;0)   | (5;2;0)   | (2;5;0)    | (1;2;4)   |
| 5.     | (-2;3;-2) | (2;-3;2)  | (2;2;0)    | (1;5;5)   |
| 6.     | (3;1;1)   | (7;4;1)   | (7;1;7)    | (3;4;-1)  |
| 7.     | (4;3;-2)  | (2;2;1)   | (2;-2;-3)  | (-1;-2;3) |
| 8.     | (4;4;10)  | (7;10;2)  | (2;8;4)    | (9;6;9)   |
| 9.     | (4;6;5)   | (6;9;4)   | (2;10;10)  | (7;5;9)   |
| 10.    | (3;5;4)   | (8;7;4)   | (5;10;4)   | (4;7;9)   |
| 11.    | (2;-3;2)  | (-2;2;-4) | (-4;-3;4)  | (-3;0;-5) |
| 12.    | (2;-1;7)  | (3;5;-1)  | (-2;3;1)   | (5;1;4)   |
| 13.    | (2;2;2)   | (3;5;0)   | (-1;6;6)   | (3;0;4)   |
| 14.    | (0;0;1)   | (5;2;1)   | (3;5;0)    | (2;2;5)   |
| 15.    | (-1;3;-1) | (2;-3;3)  | (2;1;0)    | (1;4;5)   |
| 16.    | (3;0;2)   | (5;4;2)   | (6;1;6)    | (3;4;0)   |
| 17.    | (4;2;-2)  | (2;3;1)   | (2;-2;-3)  | (-1;-3;3) |
| 18.    | (4;4;9)   | (7;10;3)  | (2;8;5)    | (9;5;9)   |
| 19.    | (4;6;3)   | (5;9;4)   | (2;9;9)    | (6;5;8)   |
| 20.    | (3;6;4)   | (8;7;5)   | (5;9;4)    | (4;7;7)   |
| 21.    | (0;-3;0)  | (-1;4;-3) | (-3;-3;2)  | (-2;1;-4) |
| 22.    | (1;-1;-5) | (4;3;-2)  | (-1;-3;0)  | (6;2;5)   |
| 23.    | (1;1;-1)  | (3;5;0)   | (-1;-5;6)  | (4;1;5)   |
| 24.    | (0;0;1)   | (5;-3;0)  | (2;5;1)    | (1;-2;4)  |
| 25.    | (-2;1;-2) | (2;-3;-2) | (-2;2;0)   | (1;5;6)   |
| 26.    | (3;1;1)   | (7;3;1)   | (7;2;7)    | (3;-4;-1) |
| 27.    | (-4;3;2)  | (2;-2;1)  | (2;-2;-3)  | (-1;-2;3) |
| 28.    | (4;-4;10) | (-7;10;2) | (-2;8;4)   | (7;6;7)   |
| 29.    | (4;6;-5)  | (6;-9;4)  | (2;10;-10) | (-7;5;8)  |
| 30.    | (3;4;4)   | (8;7;4)   | (5;10;-4)  | (4;7;9)   |

**Задание №5.** Найти пределы функций.

| № Вар.    |   | № Вар.     |  |
|-----------|---|------------|--|
| <b>1.</b> | <b>А)</b> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} 2x}$<br><b>Б)</b> $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{7}{x}}$ | <b>16.</b> | <b>А)</b> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$<br><b>Б)</b> $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{2}{x})^{2x+1}$ |

|          |   |           |  |
|----------|---|-----------|--|
|          | <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^2 - 1}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{0,7x^7 + 3x^4 + 5x}{100x^2 + 5}</math></p>   |           | <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x + 6}{x^3 + 8}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^7 - 3x^6 + x}{6x^2 + 5}</math></p>  |
| <b>2</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} 5x \cdot \operatorname{ctg} 3x</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{2}{x}}</math></p> <p><b>В)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 - x - 2}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6 + 3x^5 - 4x}{10x^9 + 6}</math></p>                      | <b>17</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sin 2x}{\operatorname{tg}^2 3x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{3}{x})^{3x-1}</math></p> <p><b>В)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{\sqrt{x} - \sqrt{2}}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + 3x^4 + 5x}{9x^7 + 5x^5 - 4x^2}</math></p> |
| <b>3</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{3x^2}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{3}{2x}}</math></p> <p><b>В)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - 2}{x^2 - 4x}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6 - 3x^3 + 3x}{2x^7 + x^9}</math></p>                            | <b>18</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{3x^2}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{5}{x})^{2x}</math></p> <p><b>В)</b> <math>\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x - 6}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 - 5x^5 + 5x^2 - 3}{x^{10} + 7x^9 - 3x}</math></p>                               |
| <b>4</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sin 3x}{\operatorname{tg}^2 2x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{4}{5x}}</math></p> <p><b>В)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - 5x + 2}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^{10} + 4x^3 + 2}{x^8 + 5x^2}</math></p> | <b>19</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{3}{x}}</math></p> <p><b>В)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-x} - \sqrt{x+1}}{3x}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{0,7x^7 + 3x^4 + 5x}{3x^2 - 4x}</math></p>  |
| <b>5</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - \cos 2x}}{5x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{2}{x})^{3x-1}</math></p> <p><b>В)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x-1}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^7 + 3x^4 + 5}{3x^9 + 1}</math></p>                        | <b>20</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - \cos 2x}}{5x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{5}{3x}}</math></p> <p><b>В)</b> <math>\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{2x^2 - x - 21}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x - 1}{4x^2 + 5}</math></p>   |
| <b>6</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{2x}</math></p>  | <b>21</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 3x}</math></p>  |

|           |   |           |  |
|-----------|---|-----------|--|
|           | <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^{2x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{x^2 + x - 20}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 3x^4}{-3x^5 + x}</math></p>  |           | <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^x</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{\sqrt{x} - \sqrt{7}}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{0,7x^3 - 3x^4}{9x^2 + 5}</math></p>   |
| <b>7</b>  | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - \cos 6x}}{7x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{3x+2}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x+5} - 3}{x-2}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x + 5}{100x^2 + 5}</math></p>                | <b>22</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{x^2}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^x</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - x - 2}{3x^2 - 4x + 1}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^9 + 3x^4 + 5x}{9x^{11} - 6x + 2}</math></p>                                |
| <b>8</b>  | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{1 - \cos 2x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{4x-3}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 + 2x - 8}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^{11} - 6x^7 - 1}{4x^{11} + 5}</math></p> | <b>23</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \cdot \operatorname{ctg} 2x}{\sin 3x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{x}{2}\right)^x</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - 2}{x^2 - 4x}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x + 1}{9x^2 + 5}</math></p>       |
| <b>9</b>  | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 2x}{3x^2}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{x+3}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{8+x} - 3}{x^2 - 1}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^9 - 3x^3 + 1}{x^2 - 2x}</math></p>        | <b>24</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^x</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 + 2x - 8}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^7 + 3x^4 + 5x}{3x^2 + 5x - 3}</math></p>      |
| <b>10</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\sin 4x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x^2}\right)^x</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 - 1}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^7 - 3x^4 - x}{10x^7 + 5}</math></p>                            | <b>25</b> | <p><b>А)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{5x^2}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{3x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x-1}</math></p> <p><b>Г)</b> <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 - 3x^4 + 5x}{9x^6 - 4x^3}</math></p> |

|                  |   |                  |   |
|------------------|---|------------------|---|
| <p><b>11</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} 2x</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{x+3}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt{4x+5}-5}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-3x}{13x^2+5}</math></p>                                     | <p><b>26</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 3x}{1-\cos 2x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{5x}\right)^{2x+1}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2+x-2}{x^2+2x}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-6x^7+3x^4+5x}{2x^3+5}</math></p>                            |
| <p><b>12</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{tg} 3x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{2x-1}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2+x-12}{x^2-5x+6}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^7+5x^{10}+3x^2-1}{5x^{10}-2}</math></p> | <p><b>27</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos^3 2x}{5x^2}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1-2x)^{\frac{1}{x}}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x+5}-3}{x-2}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^{11}-4x^4-1}{2x^9-2x}</math></p>                                   |
| <p><b>13</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \cdot \operatorname{ctg} 3x}{\sin x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{5x+2}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3-x}{\sqrt{2x}-6}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5-3x^4+x}{-x^2+5}</math></p>                 | <p><b>28</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \operatorname{tg} 2x}{\sin^2 3x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{3x+5}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{2x^2-7x+3}{4x-2}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4+5x}{-7x^5+5}</math></p> |
| <p><b>14</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 3x}{1-\cos 4x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{3x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2+5x-7}{3x^2-x-2}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^6-3x^4-3}{3x^6+5x}</math></p>                                 | <p><b>29</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{4x}\right)^{x-2}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x}-2}{x^2-4x}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7+3x^4-3x}{8x^2+5}</math></p> |
| <p><b>15</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 3x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{x+1}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{1-\sqrt{x-1}}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{0,7x^7+3x^4+5x}{9x^2+5}</math></p>                      | <p><b>30</b></p> | <p>A) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{1-\cos 3x}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{5x-1}</math></p> <p>B) <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4-1}{2x^4-x^2-1}</math></p> <p>Г) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2+3x+5}{5x^2+3x-1}</math></p>                            |

**Задание № 6.** Найти точки разрыва, определить их характер

| № Вар.    |   | № Вар.     |   |
|-----------|---|------------|---|
| <b>1.</b> | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{x-3}{x+5}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} \cdot x+1, \text{при } x &lt; 0 \\ 1+x^2, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p> | <b>16.</b> | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{2x}{7-x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} x+1, \text{при } x &lt; -1 \\ x, \text{при } x \geq -1 \end{cases}</math></p>      |
| <b>2</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{x+2}{x^2-1}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} 3x, \text{при } x &lt; 0 \\ 1+x, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p>        | <b>17</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{x}{x^2-1}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} 3+2x, \text{при } x &lt; 0 \\ 1+x, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p>    |
| <b>3</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{x-1}{2x+3}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} 4x, \text{при } x &lt; 0 \\ 1+x^2, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p>       | <b>18</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{3}{5-2x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} 4+x, \text{при } x &lt; 0 \\ x^3, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p>      |
| <b>4</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{3}{x-5}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} \cdot x+2, \text{при } x &lt; 0 \\ 1+x^2, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p>   | <b>19</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{7+x}{7-x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} 2x^3+1, \text{при } x &lt; 0 \\ x, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p>    |
| <b>5</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{x^2}{4x-5}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} x, \text{при } x &lt; 0 \\ 2x, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p>           | <b>20</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{2x}{3+5x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} \cdot x, \text{при } x &lt; 0 \\ 3, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p>   |
| <b>6</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{2x+3}{4x-2}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} x+2, \text{при } x &lt; -2 \\ 1, \text{при } x \geq -2 \end{cases}</math></p>       | <b>21</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{6x}{1-x}</math></p> <p><b>Б)</b> <math>y: \begin{cases} \cdot 3x, \text{при } x &lt; 0 \\ x+1, \text{при } x \geq 0 \end{cases}</math></p> |
| <b>7</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{5x}{3x-1}</math></p>   | <b>22</b>  | <p><b>A)</b> <math>y = \frac{1}{4x-2}</math></p>  |



|           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|---|
|           | $\text{Б) } y: \begin{cases} x^2, \text{при } x < 0 \\ x, \text{при } x > 0 \end{cases}$                                     |           | $\text{Б) } y: \begin{cases} \frac{x}{2}, \text{при } x < 0 \\ 2x^2, \text{при } x > 0 \end{cases}$                           |
| <b>8</b>  | $\text{А) } y = \frac{x+3}{4-x}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} 3x, \text{при } x < 0 \\ x+1, \text{при } x > 0 \end{cases}$   | <b>23</b> | $\text{А) } y = \frac{x}{x^3-1}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} x+5, \text{при } x < 0 \\ 2x+1, \text{при } x > 0 \end{cases}$  |
| <b>9</b>  | $\text{А) } y = \frac{1-x}{1+x}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} 2x, \text{при } x < 0 \\ x, \text{при } x > 0 \end{cases}$     | <b>24</b> | $\text{А) } y = \frac{x^2}{3-x}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} x^3, \text{при } x < 0 \\ 2x, \text{при } x > 0 \end{cases}$    |
| <b>10</b> | $\text{А) } y = \frac{2+x}{4-3x}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} x+1, \text{при } x < -1 \\ x, \text{при } x > -1 \end{cases}$ | <b>25</b> | $\text{А) } y = \frac{2x}{5-x}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} 2x^2, \text{при } x < 0 \\ 3x, \text{при } x > 0 \end{cases}$    |
| <b>11</b> | $\text{А) } y = \frac{5-x}{5+x}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} 2x, \text{при } x < 0 \\ 3, \text{при } x > 0 \end{cases}$     | <b>26</b> | $\text{А) } y = \frac{4x}{8-x}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} -x, \text{при } x < 0 \\ 1-x, \text{при } x > 0 \end{cases}$     |
| <b>12</b> | $\text{А) } y = \frac{x+3}{x-4}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} x+2, \text{при } x < -2 \\ 2x, \text{при } x > -2 \end{cases}$ | <b>27</b> | $\text{А) } y = \frac{1}{2x+2}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} x, \text{при } x < 2 \\ \sin x, \text{при } x > 2 \end{cases}$   |
| <b>13</b> | $\text{А) } y = \frac{7-x}{2+x}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} x^2+1, \text{при } x < 0 \\ x, \text{при } x > 0 \end{cases}$  | <b>28</b> | $\text{А) } y = \frac{x-1}{x+1}$ $\text{Б) } y: \begin{cases} -x+1, \text{при } x < 1 \\ 2x+1, \text{при } x > 1 \end{cases}$ |

|           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|---|
| <b>14</b> | <b>A)</b> $y = \frac{2}{x+3}$<br><b>Б)</b> $y: \begin{cases} \cdot x^2, \text{при } x < 0 \\ 2, \text{при } x > 0 \end{cases}$   | <b>29</b> | <b>A)</b> $y = \frac{x-1}{x^2}$<br><b>Б)</b> $y: \begin{cases} 3x+2, \text{при } x < 0 \\ 2x, \text{при } x > 0 \end{cases}$  |
| <b>15</b> | <b>A)</b> $y = \frac{2x}{3-4x}$<br><b>Б)</b> $y: \begin{cases} \cdot x, \text{при } x < 0 \\ x^2, \text{при } x > 0 \end{cases}$ | <b>30</b> | <b>A)</b> $y = e^{\frac{1}{x+3}}$<br><b>Б)</b> $y: \begin{cases} 3x, \text{при } x < 0 \\ 1+x, \text{при } x > 0 \end{cases}$ |

**Задание 7.** Построить линии второго порядка.

| № Вар.    |   | № Вар.     |   |
|-----------|---|------------|---|
| <b>1.</b> | <b>а)</b> $4x^2 - y^2 + 8x - 2y + 3 = 0$<br><b>б)</b> $16y = 8 - x^2$<br><b>в)</b> $y = \sqrt{9 - x^2}$<br><b>г)</b> $y = -3 - \frac{1}{3}\sqrt{8 + 2x - x^2}$          | <b>16.</b> | <b>а)</b> $x^2 - 4y^2 + 8x - 24y = 24$<br><b>б)</b> $y^2 - 4y + 8x + 1 = 0$<br><b>в)</b> $x = \sqrt{25 - y^2}$<br><b>г)</b> $y = 9 - 2\sqrt{x^2 - 4x + 8}$                  |
| <b>2</b>  | <b>а)</b> $3y^2 - 8x + 6y - 3 = 0$<br><b>б)</b> $x = -\sqrt{4 - y^2}$<br><b>в)</b> $2x^2 - x - y^2 + 4y - 1 = 0$<br><b>г)</b> $y = -\frac{1}{8}\sqrt{64 - x}$           | <b>17</b>  | <b>а)</b> $5x^2 - 4y^2 + 16y - 36 = 0$<br><b>б)</b> $y^2 - 4y + 8x + 1 = 0$<br><b>в)</b> $x = 3 + \sqrt{2y}$<br><b>г)</b> $y = 7 - \frac{2}{5}\sqrt{16 - 6x - x^2}$         |
| <b>3</b>  | <b>а)</b> $9x^2 - 25y^2 - 18x - 100y + 22 = 0$<br><b>б)</b> $x - 4y^2 - 8 = 0$<br><b>в)</b> $y = \sqrt{9 - x^2}$<br><b>г)</b> $x = \frac{1}{2} + \sqrt{4y^2 - 16y + 2}$ | <b>18</b>  | <b>а)</b> $3x^2 - 3y^2 - 12x + 6y = 0$<br><b>б)</b> $y^2 = 6x + 2$<br><b>в)</b> $y = -3 - \sqrt{21 - 4x - x^2}$<br><b>г)</b> $x = 4\sqrt{-5 - 6y - y^2}$                    |
| <b>4</b>  | <b>а)</b> $4x^2 + 24x - 9y^2 + 18 = 0$<br><b>б)</b> $y = \sqrt{-x}$<br><b>в)</b> $6 - y^2 - 8x = 0$<br><b>г)</b> $x = -2 + \frac{3}{4}\sqrt{y^2 - 4y - 12}$             | <b>19</b>  | <b>а)</b> $x^2 + 3y + x - 2 = 0$<br><b>б)</b> $x^2 + 2x - 3y^2 + 6y = 0$<br><b>в)</b> $y = -3 - \sqrt{20 - 4x - x^2}$<br><b>г)</b> $x = 3\sqrt{-y}$                         |
| <b>5</b>  | <b>а)</b> $x^2 - 4y^2 + 8x - 24y = 24$<br><b>б)</b> $x^2 - 4y + 8 = 0$<br><b>в)</b> $x = 2 - \sqrt{-y}$<br><b>г)</b> $x = -2 - \sqrt{-2 - 6y - y^2}$                    | <b>20</b>  | <b>а)</b> $x^2 - 2y^2 - 4x + 12y - 14 = 0$<br><b>б)</b> $x^2 - 6x - 4y + 28 = 0$<br><b>в)</b> $y = -3\sqrt{x^2 + 1}$<br><b>г)</b> $x = -5 + \frac{1}{3}\sqrt{8 - 2y - y^2}$ |

|           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|---|
| <b>6</b>  | <b>а)</b> $4x^2 - y^2 + 8x - 2y + 3 = 0$<br><b>б)</b> $16y = 8 - x^2$<br><b>в)</b> $x = \sqrt{9 - y^2}$<br><b>г)</b> $y = -3 - \frac{1}{3}\sqrt{8 + 2x - x^2}$                     | <b>21</b> | <b>а)</b> $2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$<br><b>б)</b> $x = \frac{4}{3}\sqrt{y^2 + 9}$<br><b>в)</b> $x - 4y^2 - 12 = 0$<br><b>г)</b> $y = 3 - \sqrt{2 - x^2}$                 |
| <b>7</b>  | <b>а)</b> $x^2 + 3y^2 - 2x + 6y - 6 = 0$<br><b>б)</b> $y = 1 - \frac{4}{3}\sqrt{x^2 - 6x}$<br><b>в)</b> $y = -\sqrt{2 - x}$<br><b>г)</b> $y = 3 - \frac{1}{2}\sqrt{2x^2 - 4x + 2}$ | <b>22</b> | <b>а)</b> $2x^2 + 3y^2 + 8x - 6y + 11 = 0$<br><b>б)</b> $y = 2x^2 - 2x + 3$<br><b>в)</b> $x = \sqrt{4 - y}$<br><b>г)</b> $y = 5 - \sqrt{16 - 2x^2}$                           |
| <b>8</b>  | <b>а)</b> $y^2 - x - 2y - 1 = 0$<br><b>б)</b> $x^2 - 3y^2 - 6y - 2 = 0$<br><b>в)</b> $y = -\sqrt{4 - x^2}$<br><b>г)</b> $x = 2 - \frac{4}{3}\sqrt{6x - x^2}$                       | <b>23</b> | <b>а)</b> $9x^2 - 16y^2 - 54x - 64y - 127 = 0$<br><b>б)</b> $y = -3\sqrt{x - 2}$<br><b>в)</b> $y = 3 - \sqrt{5x + 10}$<br><b>г)</b> $x = -2y^2 + 4y + 3$                      |
| <b>9</b>  | <b>а)</b> $2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$<br><b>б)</b> $x^2 - 12x - y + 4 = 0$<br><b>в)</b> $y = -\sqrt{3 - 6x}$<br><b>г)</b> $x = 5 - \frac{2}{3}\sqrt{2y^2 - 4y + 7}$            | <b>24</b> | <b>а)</b> $y = 4x^2 - 2x + 7$<br><b>б)</b> $16x^2 - 9y^2 - 64x - 18y + 199 = 0$<br><b>в)</b> $y = 3 - \sqrt{-5x - 10}$<br><b>г)</b> $x = 3 + \frac{3}{4}\sqrt{y^2 + 4y - 12}$ |
| <b>10</b> | <b>а)</b> $y^2 - 4x - 8y - 4 = 0$<br><b>б)</b> $9x^2 + 24x + 9y^2 + 30y - 31 = 0$<br><b>в)</b> $x = \sqrt{4 - y^2}$<br><b>г)</b> $y = 3 + \sqrt{9 - x^2}$                          | <b>25</b> | <b>а)</b> $2x^2 + 3y + 8x - 6y + 11 = 0$<br><b>б)</b> $6x^2 + 12x - y^2 - 2y + 3 = 0$<br><b>в)</b> $x = -\sqrt{4 - y}$<br><b>г)</b> $y = 5 - \sqrt{16 - 2x^2}$                |
| <b>11</b> | <b>а)</b> $x^2 - 4y^2 + 4x - 16y - 8 = 0$<br><b>б)</b> $y = 3x^2 + 6x + 4$<br><b>в)</b> $x = \sqrt{1 - y^2}$<br><b>г)</b> $y = -2 + \sqrt{6 - 2x}$                                 | <b>26</b> | <b>а)</b> $y = 4x^2 - 16x + 3$<br><b>б)</b> $4x^2 - 8x - 4y^2 = 1$<br><b>в)</b> $y = 3\sqrt{x + 1}$<br><b>г)</b> $x = -5 + \frac{1}{3}\sqrt{8 - 2y - y^2}$                    |
| <b>12</b> | <b>а)</b> $y^2 + 4x + 6y + 7 = 0$<br><b>б)</b> $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$<br><b>в)</b> $y = \frac{1}{2}\sqrt{-3x}$<br><b>г)</b> $x = 2 - \sqrt{x^2 - 2}$                       | <b>27</b> | <b>а)</b> $3x^2 - y - 9x + 1 = 0$<br><b>б)</b> $x^2 + y^2 = 2x$<br><b>в)</b> $y = 2\sqrt{-x}$<br><b>г)</b> $x = 1 + \sqrt{4y^2 - 16y + 2}$                                    |
| <b>13</b> | <b>а)</b> $9x^2 - 16y^2 + 90x + 32y - 367 = 0$<br><b>б)</b> $x = 4 - y^2$<br><b>в)</b> $x = 2 + \sqrt{3y - 6}$<br><b>г)</b> $y = 2 - \sqrt{-3x^2 - 6x}$                            | <b>28</b> | <b>а)</b> $x^2 - 12x - y + 4 = 0$<br><b>б)</b> $x^2 - 3y^2 - 6y - 2 = 0$<br><b>в)</b> $x = 2\sqrt{y^2 - 4}$<br><b>г)</b> $x = 3 + \sqrt{9 - y^2}$                             |
| <b>14</b> | <b>а)</b> $3x^2 + y^2 - 6x = 0$<br><b>б)</b> $y^2 - 10x - 2y - 19 = 0$   | <b>29</b> | <b>а)</b> $x^2 - 3y^2 - 6y - 2 = 0$<br><b>б)</b> $x = 2 - \sqrt{-y}$  |

|           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
|           | <b>в)</b> $x = \frac{1}{7}\sqrt{49 - y^2}$<br><b>г)</b> $x = -1 + \frac{1}{3}\sqrt{-6y - y^2}$   |           | <b>в)</b> $y = -3 - \frac{1}{3}\sqrt{8 + 2x - x^2}$<br><b>г)</b> $4x^2 - y^2 + 8x - 2y + 3 = 0$  |
| <b>15</b> | <b>а)</b> $9x^2 - 25y^2 - 18x - 100y - 316 = 0$<br><b>б)</b> $6x^2 - 2x + y = 0$<br><b>в)</b> $y = -3 + \sqrt{-9x - 18}$<br><b>г)</b> $x = -2\sqrt{-3y}$ | <b>30</b> | <b>а)</b> $4x^2 - y^2 + 8x - 2y + 3 = 0$<br><b>б)</b> $16y = 8 - x^2$<br><b>в)</b> $y = \sqrt{9 - x^2}$<br><b>г)</b> $y = -3 - \frac{1}{3}\sqrt{8 + 2x - x^2}$ |

**Задание №8. Найти производную функций**

| №<br>Вар. |  | №<br>Вар.  |  |
|-----------|--|------------|--|
| <b>1.</b> | <b>а)</b> $y = (4 - x^2) \sin x$<br><b>б)</b> $y = \frac{\cos x}{2 - x^3}$<br><b>в)</b> $y = \ln(2x^3 + 3x^2)$                                     | <b>16.</b> | <b>а)</b> $y = \arccos \sqrt{1 - 6x^2}$ ;<br><b>б)</b> $y = \frac{3x}{25 - x^2}$<br><b>в)</b> $y = \ln \operatorname{tg}^3 \frac{x}{4}$ ;            |
| <b>2</b>  | <b>а)</b> $y = x^2 5^{2x}$<br><b>б)</b> $y = \frac{\sin x}{1 - 2 \cos x}$<br><b>в)</b> $y = \sqrt{1 - 3x^2}$                                       | <b>17</b>  | <b>а)</b> $y = e^{-2x} \cdot (x^2 + 4x + 1)$ ;<br><b>б)</b> $y = \frac{-x^2}{(x - 3)^2}$<br><b>в)</b> $y = \sin(x^2 + 8x - 1)$                       |
| <b>3</b>  | <b>а)</b> $y = (x^2 + 5)(x^3 - 2x + 2)$<br><b>б)</b> $y = \frac{x^3 - 3x}{1 - 2x}$<br><b>в)</b> $y = e^{-3x} + 2 \log_3 2x$                        | <b>18</b>  | <b>а)</b> $y = \sin(x^2 + 8x - 1)$ ;<br><b>б)</b> $y = \frac{x^2 + x + 3}{x - 3}$<br><b>в)</b> $y = e^x \cdot e^{-x}$ ;                              |
| <b>4</b>  | <b>а)</b> $y = 2x + \lg x$<br><b>б)</b> $y = \lg(3x) - 3 \operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{4})$<br><b>в)</b> $y = \arccos \frac{9 - x^2}{9 + x^2}$ | <b>19</b>  | <b>а)</b> $y = \operatorname{arctg} \sqrt{4x - x^2}$ ;<br><b>б)</b> $y = \frac{x^4 + 3}{2x^2}$<br><b>в)</b> $y = \cos^3 \sqrt{2x}$                   |
| <b>5</b>  | <b>а)</b> $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x^2}$<br><b>б)</b> $y = \frac{x^4}{x^3 - 27}$<br><b>в)</b> $y = \arcsin^2(6x^3 - x)$ ;                   | <b>20</b>  | <b>а)</b> $y = e^{-2x} \cdot (x^2 + 4x + 1)$ ;<br><b>б)</b> $y = \frac{\sin x}{1 - 2 \cos x}$<br><b>в)</b> $y = \ln \cos^3(2x^4 + x^3 + 2x^2 - x)$ ; |
| <b>6</b>  | <b>а)</b> $y = \sin(x^2 + 8x - 1)$<br><b>б)</b> $y = \frac{x^4 + 3}{2x^2}$   | <b>21</b>  | <b>а)</b> $y = 2^x + 2^{-x}$ ,<br><b>б)</b> $y = \frac{\cos x}{2 - x^3}$   |

|           |  |           |  |
|-----------|--|-----------|--|
|           | <b>B)</b> $y=e^{-2x} \cdot (x^2 + 4x + 1)$ ;   |           | <b>B)</b> $y=\arccos \frac{x^2 - 1}{x^3}$ ;  |
| <b>7</b>  | <b>a)</b> $y=2^x + 2^{-x}$ ,<br><b>б)</b> $y=\frac{8x^3 + 1}{3x^2}$<br><b>B)</b> $y=\ln \operatorname{tg} \frac{2x+1}{4}$ ;        | <b>22</b> | <b>a)</b> $y=e^{-2x} \cdot (2x^4 + 3x^3)$ ;<br><b>б)</b> $y=\lg(3x) - 3\operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{4})$<br><b>B)</b> $y=\cos x$                  |
| <b>8</b>  | <b>a)</b> $y=\operatorname{arctg} \sqrt{4x - x^2}$ ;<br><b>б)</b> $y=\frac{3x}{x^2 - 9}$<br><b>B)</b> $y=e^x \cdot e^{-x}$ ;       | <b>23</b> | <b>a)</b> $y=\arccos \frac{x^2 - 1}{x^3}$ ;<br><b>б)</b> $y=\ln \operatorname{tg} \frac{2x+1}{4}$ ;<br><b>B)</b> $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x^2}$ |
| <b>9</b>  | <b>a)</b> $y=\cos^3 \sqrt{2x}$<br><b>б)</b> $y=\log_3(x^2 + 3x - 2)$ ;<br><b>B)</b> $y=\left(\frac{x+1}{x-2x^2}\right)^2$ ;        | <b>24</b> | <b>a)</b> $y=\ln \operatorname{tg}^3 \frac{x}{4}$ ;<br><b>б)</b> $y=\frac{8}{x^2 - 4}$<br><b>B)</b> $y=\arcsin^2(6x^3 - x)$ ;                          |
| <b>10</b> | <b>a)</b> $y=2^x + 2^{-x}$ ,<br><b>б)</b> $y=\frac{x^3}{x^2 - 4}$<br><b>B)</b> $y=\operatorname{tg}^4 \ln \frac{x}{3}$ ;           | <b>25</b> | <b>a)</b> $y=\arccos \sqrt{1 - 6x^2}$ ;<br><b>б)</b> $y=\frac{4x^2 - 9}{2x^3}$<br><b>B)</b> $y=\ln \cos^3(2x^4 + x^3 + 2x^2 - x)$ ;                    |
| <b>11</b> | <b>a)</b> $y=\sin(x^2 + 8x - 1)$ ;<br><b>б)</b> $y=\frac{x^2 + x + 3}{x - 3}$<br><b>B)</b> $y=\left(\frac{x+1}{x-2x^2}\right)^2$ ; | <b>26</b> | <b>a)</b> $y=\cos x$<br><b>б)</b> $y=\frac{x^3}{x^3 - 64}$<br><b>B)</b> $y=\operatorname{tg}^4 \ln \frac{x}{3}$ ;                                      |
| <b>12</b> | <b>a)</b> $y=\sin(x^2 + 8x - 1)$<br><b>б)</b> $y=\frac{4x}{4 - x^2}$<br><b>B)</b> $y=\sin(x^2 + 8x - 1)$                           | <b>27</b> | <b>a)</b> $y=\operatorname{tg}^2 \ln \frac{x^3}{x^2 - 1}$ ;<br><b>б)</b> $y=\frac{\cos x}{2 - x^3}$<br><b>B)</b> $y=\operatorname{Intg} \frac{4}{x}$   |
| <b>13</b> | <b>a)</b> $y=\operatorname{tg}^2 \ln \frac{x^3}{x^2 - 1}$ ;<br><b>б)</b> $y=(x+2)(x+3)$<br><b>B)</b> $y=\ln(x + \sqrt{x^2 + 4})$   | <b>28</b> | <b>a)</b> $y=\log_3(x^2 + 3x - 2)$ ;<br><b>б)</b> $y=\frac{x^3 + 8}{3x}$<br><b>B)</b> $y=e^{-2x} \cdot (2x^4 + 3x^3)$ ;                                |
| <b>14</b> | <b>a)</b> $y=\sin(x^2 + 8x - 1)$ ;   | <b>29</b> | <b>a)</b> $y=e^{-2x} \cdot (x^2 + 4x + 1)$ ;<br><b>б)</b> $y=\frac{\sin x}{1 - 2\cos x}$   |

|           |   |           |  |
|-----------|---|-----------|--|
|           | <b>б)</b> $y = \frac{4x - 12}{(x - 2)^2}$<br><b>в)</b> $y = \log_3(x^2 + 3x - 2)$ ;                           |           | <b>в)</b> $y = \arccos \sqrt{1 - 6x^2}$ ;  |
| <b>15</b> | <b>А)</b> $y = \arcsin^2(6x^3 - x)$ ;<br><b>б)</b> $y = \frac{\cos x}{2 - x^3}$<br><b>в)</b> $y = (x+2)(x+3)$ | <b>30</b> | <b>а)</b> $y = \arcsin(x^2)$<br><b>б)</b> $y = \lg(3x) - 3 \operatorname{tg}(2x - \frac{\pi}{4})$<br><b>в)</b> $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ |

**Задание №9.** Исследовать функции и построить их графики.

| №<br>Вар  |   | №<br>Вар   |  |
|-----------|---|------------|--|
| <b>1.</b> | <b>а)</b> $y = x^2 - 4x$<br><b>б)</b> $y = \frac{2x - 1}{(x - 1)^2}$    | <b>16.</b> | <b>а)</b> $y = (x-1)(x+2)(x-3)$<br><b>б)</b> $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$   |
| <b>2</b>  | <b>а)</b> $y = x^2 - 12x + 21$<br><b>б)</b> $y = \frac{x^3 + 8}{3x}$    | <b>17</b>  | <b>а)</b> $y = (x+2)(x+3)$<br><b>б)</b> $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x + 2}$ |
| <b>3</b>  | <b>а)</b> $y = x^2 - 8x + 7$<br><b>б)</b> $y = \frac{3x}{x^2 - 9}$      | <b>18</b>  | <b>а)</b> $y = (x-3)(x+1)$<br><b>б)</b> $y = \frac{x}{(x-1)^2}$          |
| <b>4</b>  | <b>а)</b> $y = x^3 - 9x$<br><b>б)</b> $y = \frac{4x^2}{x^3 - 1}$        | <b>19</b>  | <b>а)</b> $y = x^3 - 4x^2$<br><b>б)</b> $y = \frac{x^4}{x^3 - 27}$       |
| <b>5</b>  | <b>а)</b> $y = x^3 - 2x^2 - 3x$<br><b>б)</b> $y = \frac{x}{1 - x^2}$    | <b>20</b>  | <b>а)</b> $y = x^2 - 2x + 8$<br><b>б)</b> $y = \frac{3x^3}{x^2 - 9}$     |
| <b>6</b>  | <b>а)</b> $y = x^3 - 3x^2$<br><b>б)</b> $y = \frac{4x}{4 - x^2}$        | <b>21</b>  | <b>а)</b> $y = -x^2 + 5x + 4$<br><b>б)</b> $y = \frac{3x}{25 - x^2}$     |
| <b>7</b>  | <b>а)</b> $y = x^3 - 4x$<br><b>б)</b> $y = \frac{4x^2 - 9}{2x^3}$       | <b>22</b>  | <b>а)</b> $y = x^4 - 2x^2 - 3$<br><b>б)</b> $y = \frac{3x}{x^2 - 9}$     |
| <b>8</b>  | <b>а)</b> $y = x^3 + 3x^2$<br><b>б)</b> $y = \frac{4x - 12}{(x - 2)^2}$ | <b>23</b>  | <b>а)</b> $y = 3x^2 - x^3$<br><b>б)</b> $y = \frac{8x^3 + 1}{3x^2}$      |
| <b>9</b>  | <b>а)</b> $y = 3x^3 + 6x^2$<br><b>б)</b> $y = \frac{8}{x^2 - 4}$        | <b>24</b>  | <b>а)</b> $y = 4x^2 - x^4$<br><b>б)</b> $y = \frac{-3}{x^2 - 6x + 9}$    |
| <b>10</b> | <b>а)</b> $y = x^2 + 6x - 7$  | <b>25</b>  | <b>а)</b> $y = 3x^3 + 6x^2$  |

|           |   |           |   |
|-----------|---|-----------|---|
|           | $\text{б) } y = \frac{x^4 + 3}{2x^2}$                                     |           | $\text{б) } y = \frac{x^2 + 6}{x^2 - 9}$                                    |
| <b>11</b> | $\text{а) } y = x^3 - 6x^2$<br>$\text{б) } y = \frac{x^3}{x^3 + 8}$       | <b>26</b> | $\text{а) } y = x^2 - 12x + 21$<br>$\text{б) } y = \frac{x^3}{x^3 - 64}$    |
| <b>12</b> | $\text{а) } y = x^3 + 9x^2$<br>$\text{б) } y = \frac{x^3}{2(x^2 - 4)}$    | <b>27</b> | $\text{а) } y = x^3 - 16x$<br>$\text{б) } y = \frac{x}{(x - 1)^2}$          |
| <b>13</b> | $\text{а) } y = x^3 - x^2$<br>$\text{б) } y = \frac{x^2 + 2x - 3}{x - 5}$ | <b>28</b> | $\text{а) } y = x^3 - 5x^2$<br>$\text{б) } y = \frac{-x^2}{(x - 3)^2}$      |
| <b>14</b> | $\text{а) } y = x^3 - 9x$<br>$\text{б) } y = \frac{x^3}{8 - x^3}$         | <b>29</b> | $\text{а) } y = 2x^3 + 3x^2$<br>$\text{б) } y = \frac{x^4}{x^3 + 64}$       |
| <b>15</b> | $\text{а) } y = 4x^3 - 12x$<br>$\text{б) } y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$       | <b>30</b> | $\text{а) } y = x^2 - 3x - 4$<br>$\text{б) } y = \frac{x^2 + x + 3}{x - 3}$ |

**Задание № 10.** Найти частные производные первого порядка функции  $z = f(x, y)$

| № Вар     |  | № Вар      |                                  |
|-----------|--|------------|----------------------------------|
| <b>1.</b> | $z = \frac{x \cdot y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ | <b>16.</b> | $z = \arccos \sqrt{\frac{x}{y}}$ |
| <b>2</b>  | $z = x \cdot e^{-x \cdot y}$             | <b>17</b>  | $z = e^{\sqrt{xy}}$              |
| <b>3</b>  | $z = \ln(x^2 + y^2)$                     | <b>18</b>  | $z = e^{\sin xy}$                |
| <b>4</b>  | $z = x \cdot \sqrt{y}$                   | <b>19</b>  | $z = x \cdot y^2$                |
| <b>5</b>  | $z = (5x^2 y - y^3)$                     | <b>20</b>  | $z = \arctg \sqrt{x \cdot y}$    |
| <b>6</b>  | $z = \text{Intg} \frac{y}{x}$            | <b>21</b>  | $z = (\sin x)^y$                 |
| <b>7</b>  | $z = xy \ln(x + y)$                      | <b>22</b>  | $z = \sqrt[3]{x + y^2}$          |
| <b>8</b>  | $z = \arctg \frac{x}{y}$                 | <b>23</b>  | $z = \sqrt{\ln xy}$              |
| <b>9</b>  | $z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$          | <b>24</b>  | $z = \cos \frac{y}{x}$           |
| <b>10</b> | $z = \ln(x + \ln y)$                     | <b>25</b>  | $z = \text{tg} \frac{x^2}{y}$    |
| <b>11</b> | $\frac{y}{z} = 3^x$                      | <b>26</b>  | $z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$    |

|           |                                       |           |                       |
|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|
| <b>12</b> | $z = \operatorname{tg} \frac{x^2}{y}$ | <b>27</b> | $z = \arcsin(xy)$     |
| <b>13</b> | $z = \frac{\cos x^2}{y}$              | <b>28</b> | $z = e^{x \cdot y^2}$ |
| <b>14</b> | $z = xy + \frac{x}{y}$                | <b>29</b> | $z = \ln(x + e^{-y})$ |
| <b>15</b> | $z = x \cdot \sin(x + 2y)$            | <b>30</b> | $z = y^{\ln x}$       |

**Задание 11.** Найти градиент скалярного поля, заданного функцией.

| № Вар     |                                    |              | № Вар      |                                |              |
|-----------|------------------------------------|--------------|------------|--------------------------------|--------------|
| <b>1.</b> | $z = x^3 + y^3 + xy - 6$           | $M_o(1;2)$   | <b>16.</b> | $z = x \cdot e^y$              | $M_o(2;0)$   |
| <b>2</b>  | $z = \ln(x + \frac{1}{y})$         | $M_o(1;4)$   | <b>17</b>  | $z = x^2 + y^2 + 2xy^2$        | $M_o(-1;2)$  |
| <b>3</b>  | $z = x^2 + y^2 + 2x + 4y$          | $M_o(3;2)$   | <b>18</b>  | $z = x^2 + 3xy^2$              | $M_o(1;3)$   |
| <b>4</b>  | $z = \sqrt{x^2 + y^2}$             | $M_o(3;4)$   | <b>19</b>  | $z = 2x^2 + 3xy + y^2$         | $M_o(2;2)$   |
| <b>5</b>  | $z = x^3 - 3y^2x + 3xy^2 + 1$      | $M_o(1;2)$   | <b>20</b>  | $z = 3x^4 - xy + y^3$          | $M_o(-1;-2)$ |
| <b>6</b>  | $z = \ln(x+2y)$                    | $M_o(1;2)$   | <b>21</b>  | $z = x^3 + y^2 - 3xy$          | $M_o(2;1)$   |
| <b>7</b>  | $z = \ln(x^2 + 3y^2)$              | $M_o(1;1)$   | <b>22</b>  | $z = 4x^2 - 3x + y^2$          | $M_o(1;-2)$  |
| <b>8</b>  | $z = \operatorname{arctg}(x^2y^2)$ | $M_o(1;-1)$  | <b>23</b>  | $z = 3x^2 + 2xy - 4y^2 - 4x$   | $M_o(0;1)$   |
| <b>9</b>  | $z = \ln(5x^2 + 4y^2)$             | $M_o(1;1)$   | <b>24</b>  | $z = x^2 + 2xy - 3y^2 + 1$     | $M_o(2;1)$   |
| <b>10</b> | $z = \operatorname{arctg}xy$       | $M_o(2;1/2)$ | <b>25</b>  | $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$ | $M_o(4;1)$   |
| <b>11</b> | $z = \frac{3x}{y^2}$               | $M_o(3;2)$   | <b>26</b>  | $z = \ln(x^2 + y^3 + 2x + 1)$  | $M_o(1;2)$   |
| <b>12</b> | $z = \arcsin \frac{x}{y}$          | $M_o(3;5)$   | <b>27</b>  | $z = x^3 - 2y^3 + 3xy - 5$     | $M_o(-3;1)$  |
| <b>13</b> | $z = x + y - x^2 - xy - y^2$       | $M_o(1;-2)$  | <b>28</b>  | $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$   | $M_o(-1;2)$  |
| <b>14</b> | $z = x - 3y + \sqrt{3xy}$          | $M_o(3;4)$   | <b>29</b>  | $z = 1 - \sqrt{x^2 + y^3}$     | $M_o(1;2)$   |
| <b>15</b> | $z = \ln(5x^2 + 4y^2)$             | $M_o(1;1)$   | <b>30</b>  | $z = x^3 + y^3 - 3xy$          | $M_o(1;0)$   |



**Задание 12.** Решить дифференциальные уравнения.

| № Вар. |   | № Вар. |  |
|--------|---|--------|--|
| 1.     | а) $y' \sin x = y \ln y$<br>б) $y''' - y' = 0$                | 16.    | а) $y' x(1 - y^2) = y(1 - x)$<br>б) $y'' + 4y' + 5y = 0$ |
| 2      | а) $y' = (2y + 1) \operatorname{ctgx}$<br>б) $y^{IV} - y = 0$ | 17     | а) $\frac{y'}{y} + x = 5$<br>б) $y'' + 2y' + y = 0$      |
| 3      | а) $y' = 2xy^2$<br>б) $y^V + 9y''' = 0$                       | 18     | а) $y' \sqrt{y + 1} = x$<br>б) $y'' - 4y = 0$            |
| 4      | а) $y' \sin x = y \ln y$<br>б) $y'' - 4y' + 4y = 0$           | 19     | а) $y' \sin^2 x = y$<br>б) $y'' - 3y' + 2y = 0$          |
| 5      | а) $y' x = \frac{y}{\ln x}$<br>б) $y'' - 4y = 0$              | 20     | а) $y' = xy$<br>б) $y''' - 2y' = 0$                      |
| 6      | а) $y' x = \frac{y}{x}$<br>б) $y'' - 4y' + 3y = 0$            | 21     | а) $y' y(1 + x^2) = 1$<br>б) $y''' - y' = 0$             |
| 7      | а) $y' = y(x + 1)$<br>б) $y'' - 6y' + 9y = 0$                 | 22     | а) $y' = y(x^3 + 1)$<br>б) $y''' - 6y' + 10y' = 0$       |
| 8      | а) $y' \sqrt{1 - x^2} = 1 + y^2$<br>б) $y'' + 4y' = 0$        | 23     | а) $y' y(1 + x) = 2x$<br>б) $y''' - y' = 0$              |
| 9      | а) $y' x^2 = xy$<br>б) $y^V - y' = 0$                         | 24     | а) $y'(1 + x^2) = 1 + y^2$<br>б) $y'' - 4y' + 3y = 0$    |
| 10     | а) $y' \cos^2 x = 1$<br>б) $y''' - 16y' = 0$                  | 25     | а) $y' y = 3x^4$<br>б) $y^V + 9y''' = 0$                 |
| 11     | а) $y' \sqrt{x} = \frac{1}{y}$<br>б) $y^V + 4y''' + 5y'' = 0$ | 26     | а) $y' = e^{2x} + 1$<br>б) $2y'' + y' - y = 0$           |
| 12     | а) $y' \sin^2 x = \sqrt{1 - x^2}$<br>б) $y^V + 25y''' = 0$    | 27     | а) $y' \cos y = x$<br>б) $y^V - y' = 0$                  |
| 13     | а) $y' y = \operatorname{ctgx}$<br>б) $2y'' + y' - y = 0$     | 28     | а) $\frac{y'}{y} + x = 2$                                |

|           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|---|
|           |  |           | $y'' - 6y' + 9y = 0$                                |
| <b>14</b> | а) $\frac{y'}{e^{2x-1}} = \operatorname{tg} y$<br>б) $y'' + y' - 2y = 0$ | <b>29</b> | а) $y' = 2\sqrt{x}y^2$<br>б) $y^{IV} - y = 0$       |
| <b>15</b> | а) $y'x^3 = xy^2$<br>б) $y'' - y' = 0$                                   | <b>30</b> | а) $y' \cos x = y \ln y$<br>б) $y'' - 4y' + 4y = 0$ |

**Задание 13.** Решить задачу.

| № Вар. |  |
|--------|--|
| 1.     | В сосуде находится 11 шаров, из которых 4 цветных и 7 белых. Наудачу извлекается один шар. Какова вероятность, что он белый?   |
| 2.     | Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово «книга». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получилось слово «книга». |
| 3.     | На столе экзаменатора 20 билетов. Чему равна вероятность того, что первый экзаменуемый вытянет билет с однозначным номером.  |
| 4.     | Бросают две игральные кости. Определить вероятность того, что на обеих костях выпадет одинаковое количество очков.   |
| 5.     | При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наугад, помня только, что они нечетные и разные. Какова вероятность того, что номер набран правильно.                                |
| 6.     | На семи карточках написаны буквы Л,Л,О,О,О, Т,Т. из них последовательно выбираются 4 и кладутся слева направо. Какова вероятность того, что в результате образуется слово «ЛОТО»                                 |
| 7.     | В сосуде находится 11 шаров, из которых 4 цветных и 7 белых. Какова вероятность двукратного извлечения из сосуда белого шара, если вынутый шар возвращается обратно в сосуд.?                                    |
| 8.     | Определить вероятность того, что выбранные наудачу числа 1 до 10 при возведении в четвертую степень дадут число, оканчивающееся единицей.  |
| 9.     | Из слова «Наугад» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность   |

|     |  |
|-----|--|
|     | того, что это будет буква У.   |
| 10. | Пятитомное собрание сочинений расположено на полке в случайном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят слева направо в порядке нумерации томов (1 до 5)  |
| 11. | Бросают две игральные кости. Определить вероятность того, что сумма выпавших очков равна 2.  |
| 12. | Какова вероятность, что первый вынутый билет из урны окажется выигрышным, если в урне 50 билетов и из них 10 выигрышных.   |
| 13. | Цифровой шифр замка содержит 3 цифры из 5 (1,2,3,4,5). Дверь открывается, если в правильном порядке набраны эти 3 цифры. Какова вероятность набрать нужный шифр сразу.   |
| 14. | На каждой из четырех карточек написано по одной из букв – А, Р, Г, И. после перестановки карточек вынимают наудачу их одну за другой, и кладут последовательно. Определить вероятность того, что получится слово «РИГА». |
| 15. | Найти вероятность того, что четырехзначный номер случайно встречного автомобиля состоит из одинаковых цифр.  |
| 16. | Из урны, в которой находится пять белых и три черных шара, наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар будет черным.  |
| 17. | Из шести букв: М, АШ, И, Н, А выбираются одна за другой и приставляются друг к другу в порядке выбора четырех букв. Какова вероятность того, что получится слово «ШИНА».   |
| 18. | Две игральные кости бросают одновременно. Определить вероятность того, произведение выпавших очков равно 15.   |
| 19. | В команде 6 отличных и 4 хороших стрелков. Из команды наугад вызывают трех человек. Какова вероятность того, что все они – отличные стрелки.   |
| 20. | Две из десяти лампочек- перегоревшие. Определить вероятность того, что из пяти взятых наудачу лампочек одна перегоревшая.  |
| 21. | На пяти одинаковых карточках написаны буквы Б, Е, Р, С, Т. Эти карточки наудачу расположены в ряд наугад. Какова вероятность того, что получится слово «Брест».  |
| 22. | В партии из 10 радиоприемников два неисправных. Наугад выбраны два радиоприемника. Какова вероятность, что они исправные.  |
| 23. | Вынутая костяшка домино оказалась 2/4. найти вероятность того, что вынутую за ней следующую можно приставить к первой.   |
| 24. | Из десяти билетов выигрышные два. Чему равна вероятность того,   |

|     |   |
|-----|---|
|     | что среди взятых наугад пяти билетов один выигрышный.   |
| 25. | Трехзначное число образовано случайным выбором трех неповторяющихся цифр из числа цифр 1,2,3,4,5. какова вероятность того, что это число четное.                                  |
| 26. | В сосуде находится 11 шаров, из которых 4 цветных и 7 белых. Какова вероятность двукратного извлечения из сосуда белого шара, если вынутый шар не возвращается обратно в сосуд.?  |
| 27. | Найти вероятность того, что подброшенная игральная кость упадет, показав на верхней грани кратное трем число очков.   |
| 28. | Из шести букв:М,АШ,И,Н,А выбираются одна за другой и приставляются друг к другу в порядке выбора четырех букв. Какова вероятность того, что получится слово «МАША».               |
| 29. | При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наугад, помня только, что они нечетные и разные. Какова вероятность того, что номер набран правильно. |
| 30. | На столе экзаменатора 20 билетов. Чему равна вероятность того, что первый экзаменуемый вытянет билет с двузначным номером.  |

#### 14. Задан ряд распределения случайной величины X.

Найти математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(x)$

| № Вар. |   |     |     |     |     |
|--------|---|-----|-----|-----|-----|
| 1.     | X | 23  | 25  | 28  | 29  |
|        | P | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |
| 2.     | X | 15  | 20  | 25  | 29  |
|        | P | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |
| 3.     | X | 12  | 16  | 19  | 21  |
|        | P | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |
| 4.     | X | 22  | 24  | 26  | 28  |
|        | P | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,1 |
| 5.     | X | 25  | 27  | 30  | 32  |
|        | P | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |
| 6.     | X | 30  | 32  | 35  | 40  |
|        | P | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |
| 7.     | X | 13  | 15  | 17  | 19  |
|        | P | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
| 8.     | X | 21  | 25  | 28  | 31  |
|        | P | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
| 9.     | X | 60  | 62  | 65  | 70  |
|        | P | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,2 |
| 10.    | X | 45  | 47  | 50  | 52  |
|        | P | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |
| 11.    | X | 30  | 32  | 35  | 37  |
|        | P | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,1 |
| 12.    | X | 17  | 19  | 21  | 25  |
|        | P | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |
| 13.    | X | 30  | 33  | 36  | 39  |
|        | P | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |
| 14.    | X | 28  | 30  | 33  | 35  |
|        | P | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |
| 15.    | X | 10  | 15  | 20  | 25  |
|        | P | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| 16.    | X | 19  | 21  | 23  | 25  |
|        | P | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |
| 17.    | X | 24  | 27  | 29  | 30  |
|        | P | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| 18.    | X | 28  | 31  | 33  | 35  |
|        | P | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,1 |

|     |          |            |            |            |            |
|-----|----------|------------|------------|------------|------------|
| 19. | <b>X</b> | <b>29</b>  | <b>31</b>  | <b>35</b>  | <b>38</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,4</b> | <b>0,3</b> | <b>0,2</b> | <b>0,1</b> |
| 20. | <b>X</b> | <b>31</b>  | <b>33</b>  | <b>35</b>  | <b>37</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,4</b> | <b>0,3</b> | <b>0,1</b> | <b>0,2</b> |
| 21. | <b>X</b> | <b>44</b>  | <b>45</b>  | <b>48</b>  | <b>50</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,1</b> | <b>0,2</b> | <b>0,3</b> | <b>0,4</b> |
| 22. | <b>X</b> | <b>50</b>  | <b>53</b>  | <b>56</b>  | <b>60</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,3</b> | <b>0,4</b> | <b>0,2</b> | <b>0,1</b> |
| 23. | <b>X</b> | <b>14</b>  | <b>16</b>  | <b>18</b>  | <b>20</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,1</b> | <b>0,2</b> | <b>0,5</b> | <b>0,2</b> |
| 24. | <b>X</b> | <b>24</b>  | <b>27</b>  | <b>29</b>  | <b>30</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,1</b> | <b>0,4</b> | <b>0,3</b> | <b>0,2</b> |
| 25. | <b>X</b> | <b>15</b>  | <b>18</b>  | <b>20</b>  | <b>25</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,1</b> | <b>0,4</b> | <b>0,3</b> | <b>0,2</b> |
| 26. | <b>X</b> | <b>25</b>  | <b>30</b>  | <b>35</b>  | <b>38</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,1</b> | <b>0,2</b> | <b>0,4</b> | <b>0,3</b> |
| 27. | <b>X</b> | <b>12</b>  | <b>16</b>  | <b>19</b>  | <b>21</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,5</b> | <b>0,1</b> | <b>0,2</b> | <b>0,2</b> |
| 28. | <b>X</b> | <b>15</b>  | <b>18</b>  | <b>20</b>  | <b>23</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,1</b> | <b>0,4</b> | <b>0,3</b> | <b>0,2</b> |
| 29. | <b>X</b> | <b>21</b>  | <b>25</b>  | <b>28</b>  | <b>31</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,1</b> | <b>0,4</b> | <b>0,2</b> | <b>0,3</b> |
| 30. | <b>X</b> | <b>17</b>  | <b>21</b>  | <b>25</b>  | <b>27</b>  |
|     | <b>P</b> | <b>0,2</b> | <b>0,4</b> | <b>0,3</b> | <b>0,1</b> |

### 4.3. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ РАБОТЫ

#### Задание 1

Решить систему методом Гаусса и по формулам Крамера:

$$\begin{array}{l} 1. \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases} \\ 2. \begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases} \\ 3. \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases} \\ 4. \begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases} \end{array} \quad \begin{array}{l} 5. \begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ 4x + y - 3z = 3 \end{cases} \\ 6. \begin{cases} 7x - 5y = 31 \\ 4x + 11z = -43 \\ 2x + 3y + 4z = -20 \end{cases} \\ 7. \begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases} \\ 8. \begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ 2x - y - 3z = -4 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases} \end{array} \quad \begin{array}{l} 9. \begin{cases} x - 4y - 2z = -3 \\ 3x + y + z = 5 \\ 3x - 5y - 6z = -9 \end{cases} \\ 10. \begin{cases} x + 2y + 4z = 31 \\ 5x + y + 2z = 20 \\ 3x - y + z = 9 \end{cases} \end{array}$$

#### Задание 2

Вычислить АВ-3Е:

$$\begin{array}{l} 1. A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ 2. A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \\ B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 3 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ 3. A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 4 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \\ B = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} \\ 4. A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix} \\ 5. A = \begin{pmatrix} 3 & -3 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}, \end{array} \quad \begin{array}{l} B = \begin{pmatrix} -3 & -5 & 0 \\ -1 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ 6. A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & -1 \end{pmatrix}, \\ B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 2 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ 7. A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \\ -1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 4 & 5 \end{pmatrix} \\ 8. A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \\ 9. A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

$$10. \quad \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 5 & -5 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$



### Задание 3

Построить кривую:

1.  $(x-1)^2 = y+3$

2.  $x^2 + (y+1)^2 = 4$

3.  $x^2 + (y-1)^2 = 9$

4.  $(x+1)^2 = y-1$

5.  $x-5 = (y+1)^2$

6.  $x^2 - y^2 = 1$

7.  $\frac{(x-1)^2}{4} + \frac{y^2}{1} = 1$

8.  $(x-1)^2 + \frac{y^2}{9} = 1$

9.  $\frac{x^2}{4} - \frac{(y+1)^2}{9} = 1$

10.  $\frac{(x+1)^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$

### Задание 4

Решить задачу. Построить чертеж. Дан треугольник ABC:

1. A(1;0), B(3;2), C(3;1). Найти уравнение медианы AM.

2. A(2;1), B(-1;-4), C(3;2). Найти тангенс угла A.

3. A(0;6), B(0;10), C(11;3). Найти уравнение высоты CH.

4. A(3;1), B(2;3), C(4;3). Найти площадь треугольника.

5. A(0;4), B(9;0), C(0;0). Найти площадь треугольника.

6. A(3;5), B(2;4), C(0;1). Найти уравнение стороны AB.

7. A(2;4), B(0;0), C(4;6). Найти величину угла B.

8. A(-1;0), B(0;4), C(3;0). Найти длину высоты BH.

9. A(3;1), B(0;4), C(6;0). Найти уравнение медианы AM.

10. A(3;1), B(3;3), C(1;1). Найти площадь треугольника.

### Задание 5

Вычислить пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} (x^2 + 6x + 8)$ ;  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 5x + 6}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x^3 + 5x}{2x^3 + 2x^2 - 3}$ .

2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1} \right)$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x^2 + x}{x^2 - 2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 1}{2x + 5}$ .

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2x^3 + 3x^2 - x}{7x} \right)$ ;  $\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 2}{\sqrt{x^2 + 6} - 3}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 - 2}{x^7 + 3x^4 - 25}$ .

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 12}{21x^3 + x^2 + 5}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+8} - 3}{x-1}$ .

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + x + 1}{x^4 + 2x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{2x} \right)^x$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$ .

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 2x + 1}{7x^3 + x^2 + x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 5} (x^3 - 5x + 10)$ .

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^5 + 4x^4 - 3x^3}{x^2 - 1}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{4x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 25}$ .

$$\begin{array}{lll}
8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + x + 1}{2x^3 + x^2}; & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^5 + 3x^3 + x^2}{x^4 + 2x^2}; & \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{x-3}. \\
9. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x; & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + x + 3x^2}{2x^3 + x^2 + 9}; & \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 4 + x^2}{2x + 5}. \\
10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - 1}{5x}; & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + 5x^3 + 2}{3x^3 + 2x + 4}; & \lim_{t \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3t}\right)^t.
\end{array}$$

### Задание 6

Составить уравнение касательной и нормали к кривым в указанных точках:

- $y = 2x^3 + 5x^2 - 4x + 3, \quad x_0 = 1$
- $y = \sin x, \quad x_0 = \frac{\pi}{3}$
- $y = \frac{x^2 + 4x - 3}{x + 2}, \quad x_0 = 2$
- $y = 2x - x^2$  в точках пересечения с осью  $Ox$
- $y = x^2$  в точке  $M \left(\frac{1}{2}; 1\right)$
- $y = \ln x$  в точке пересечения с осью  $Ox$
- $y = e^{2x}$  в точке пересечения с осью  $Oy$
- $y = 5x^3 - 4x^2 - 2x + 3, \quad x_0 = 2$
- $y = \frac{x^2 + 5x}{2x + 1}, \quad x_0 = 3$
- $y = \cos x, \quad x_0 = \frac{\pi}{4}$

### Задание 7

Найти производную данной функции в точке  $x_0$ :

- $f(x) = \frac{x^2}{x^3 + 1}, \quad x_0 = 1$
- $f(x) = 4x + 6 \cdot \sqrt[3]{x}, \quad x_0 = 8$
- $f(x) = x^2 + 3 \sin x - \pi x, \quad x_0 = \frac{\pi}{2}$
- $f(x) = \operatorname{tg} 2x + x^2 \cdot \cos x, \quad x_0 = \pi$
- $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{ctg} x + 3 \cdot \sqrt{2x}, \quad x_0 = \frac{\pi}{4}$
- $f(x) = \frac{e^{2x}}{x^2}, \quad x_0 = 3$
- $f(x) = 3^{-3x} + \arccos x, \quad x_0 = 8$
- $f(x) = \frac{1}{x} + \operatorname{arctg} 6x, \quad x_0 = 1$
- $f(x) = \sqrt{x}(x^5 + \sqrt{x} - 2), \quad x_0 = 4$
- $f(x) = \ln(5x^3 - x), \quad x_0 = 2.$

### Задание 8

Исследовать кривую средствами дифференциального исчисления. Построить график по характерным точкам:

- $y = x^3 - 6x^2$
- $y = -6x^3 + 3x^2$

3.  $y = 4x^3 - 8x^2$

4.  $y = 4x^3 + 2x^2$

5.  $y = 8x^3 - 4x^2$

6.  $y = x^3 - 2x^2$

7.  $y = x^3 - 3x^2 + 4$

8.  $y = x^4 - 8x^2$

9.  $y = -x^4 + 8x^2 - 16$

10.  $y = x^3 - 3x$

### Задание 9

Решить задачу:

1. Найти вероятность того, что подброшенная игральная кость упадет, показав на верхней грани четное или кратное трем число очков.
2. Сколько различных «слов» можно получить, переставляя буквы в слове «СОЛНЦЕ»?
3. В вазе стоят 10 красных и 7 розовых гвоздик. Сколькими способами можно выбрать из нее 4 красных и 3 розовых гвоздики?
4. Студент знает 30 из 56 вопросов программы. Какова вероятность сдать зачет, если нужно ответить на 3 вопроса?
5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания для обоих 0,7. Какова вероятность, что оба попадут в цель?
6. В урне 15 белых и 6 черных шара. Какова вероятность двукратного извлечения белого шара, если а) шар возвращается в урну; б) шар не возвращается в урну.
7. В урне 12 красных и 5 черных шаров. Какова вероятность того, что при втором испытании вынимаем красный шар, а при первом – черный.
8. Из колоды в 52 карты вынимается одна карта. Какова вероятность того, что будет вынута карта черви или король?
9. На 4 карточках разрезной азбуки изображены буквы Р, К, Е, А. Ребенок случайным образом выкладывает их в ряд. Какова вероятность того, что у него получится слово «РАК»?
10. Группа туристов из 12 юношей и 7 девушек выбирает по жребию 5 человек для приготовления ужина. Сколько существует способов, при которых в эту «пятерку» попадут 5 юношей?

### Задание 10

Решите задачу:

1. Экзамен по математике сдавали 250 абитуриентов, оценку ниже «5» получили 180 человек, а выдержали этот экзамен 210 абитуриентов. Сколько человек получили оценки «3» и «4»?
2. В школе 1400 учеников. Из них 1250 умеют кататься на лыжах, 952 – на коньках. Ни на лыжах, ни на коньках не умеют кататься 60 учащихся. Сколько учащихся умеют кататься и на лыжах и на коньках?
3. В группе из 100 туристов 70 человек знают английский язык, 45 французский язык и 23 человека знают оба языка. Сколько туристов в группе не знают ни английского, ни французского языка?
4. В штучном отделе магазина посетители обычно покупают либо 1 торт, либо 1 коробку конфет, либо 1 торт и 1 коробку конфет. В один из дней было продано 57 тортов и 36 коробок конфет. Сколько было покупателей, если 12 человек купили и торт, и коробку конфет?
5. Каждый из учеников класса в зимние каникулы ровно 2 раза был в театре, при этом спектакли А, В и С видели соответственно 25, 12 и 23 ученика. Сколько учеников в классе?
6. В отряде из 40 ребят 30 умеют плавать, 27 умеют играть в шахматы и только 5 не умеют ни того, ни другого. Сколько ребят умеют плавать и играть в шахматы?
7. В спортивном лагере 65% ребят умеют играть в футбол, 70% – в волейбол и 75% - в баскетбол. Каково наименьшее число ребят, умеющих играть и в футбол, и в волейбол, и в баскетбол?
8. В течение недели в кинотеатре демонстрировались фильмы А, В и С. Из 40 школьников, каждый из которых просмотрел либо все 3 фильма, либо 1 из 3, фильм А видели 13, фильм В- 16, фильм С- 19 школьников. Найти, сколько учеников просмотрели все 3 фильма?
9. Среди абитуриентов, выдержавших приемные экзамены в ВУЗ, оценку «5» получили: по математике – 48 абитуриентов, по физике – 37, по русскому языку – 42, по математике или физике – 75, по математике или русскому языку – 76, по физике или русскому языку – 66, по всем трем предметам – 4. Сколько среди них получили только одну «5»?

10. На уроке литературы учитель решил узнать, кто из 40 учеников класса читал книги А, В и С. Результаты опроса оказались таковы: книгу А читало 25 учащихся, книгу В – 22, книгу С – 22. Книги А или В читали 33 ученика, А или С – 32, В или С – 31., все три книги прочитали 10 учащихся. Сколько учеников прочли только по одной книге?

### Задание 11

Дан ряд распределения дискретной случайной величины. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение:

Вариант 1

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 13  | 16  | 17  | 22  |
| P | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |

Вариант 2

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 0,3 | 0,6 | 1,7 | 2   |
| P | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |

Вариант 3

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 23  | 25  | 29  | 32  |
| P | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |

Вариант 4

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 5,5 | 5,8 | 6,1 | 6,4 |
| P | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |

Вариант 5

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 6,6 | 6,8 | 7,0 | 7,6 |
| P | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |

Вариант 6

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 16  | 18  | 21  | 22  |
| P | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |

Вариант 7

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 13  | 16  | 17  | 25  |
| P | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |

Вариант 8

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 2,2 |
| P | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,1 |

Вариант 9

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 16  | 19  | 20  | 25  |
| P | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |

Вариант 10

|   |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|
| X | 13  | 16  | 17  | 22  |
| P | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,4 |

**Задание 12**

В результате проведенной серии испытаний (наблюдений), установлена частота попарных совпадений значений признака X и Y. Данные приведены в таблице. По данным корреляционной таблицы установить наличие и силу корреляционной связи. Найти уравнение регрессии X на Y и Y на X. Построить их графики в одной системе координат. Вычислить значение признака при заданном значении  $X_0$ . Охарактеризовать полученные результаты:

**Вариант 1**

$$X_0 = 98$$

| Y\X   | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | $n_y$ |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|
| 12    | 4  |    |    |    |    |    |    |    |     | 4     |
| 18    | 6  | 10 | 2  |    |    |    |    |    |     | 18    |
| 24    |    | 8  | 13 | 1  | 1  |    |    |    |     | 23    |
| 30    |    | 4  | 7  | 9  | 3  | 4  | 2  |    |     | 29    |
| 36    |    | 1  | 2  | 3  | 12 | 4  | 8  |    |     | 30    |
| 42    |    |    |    | 1  | 3  | 18 | 24 | 1  |     | 47    |
| 48    |    |    |    |    |    |    | 7  | 12 | 3   | 22    |
| 54    |    |    |    |    |    |    |    | 9  | 18  | 27    |
| $n_x$ | 10 | 23 | 24 | 14 | 19 | 26 | 41 | 22 | 21  | 200   |

**Вариант 2**

$$X_0 = 28$$

| Y\X     | 25-35 | 35-45 | 45-55 | 55-65 | 65-75 | $n_y$ |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50-80   | 5     | 4     |       |       |       | 9     |
| 80-110  |       | 12    | 8     | 1     |       | 21    |
| 110-140 |       |       | 5     | 5     |       | 10    |
| 140-170 |       |       | 4     | 7     |       | 11    |
| 170-200 |       |       |       | 2     | 1     | 3     |
| 200-230 |       |       |       |       | 1     | 1     |
| $n_x$   | 5     | 16    | 17    | 15    | 2     | 55    |

**Вариант 3**

$$X_0 = 42$$

| Y\X  | 40-50 | 50-60 | 60-70 | 70-80 | 80-90 | 90-100 | $n_y$ |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 0-6  |       |       |       |       | 4     | 6      | 10    |
| 6-12 |       |       | 6     | 6     | 8     |        | 20    |

|       |    |    |    |   |    |   |     |
|-------|----|----|----|---|----|---|-----|
| 12-18 | 1  | 2  | 14 | 3 |    |   | 20  |
| 18-24 | 6  | 18 | 2  |   |    |   | 26  |
| 24-30 | 4  | 10 | 2  |   |    |   | 16  |
| 30-36 | 6  | 2  |    |   |    |   | 8   |
| $n_x$ | 17 | 32 | 24 | 9 | 12 | 6 | 100 |

**Вариант 4**

$$X_0 = 21$$

|       |    |    |    |    |    |    |    |    |       |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Y\X   | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | $n_y$ |
| 15    | 2  | 4  |    |    |    |    |    |    | 6     |
| 20    | 1  | 6  | 5  | 8  |    | 3  |    |    | 23    |
| 25    |    | 3  | 13 | 4  | 2  | 1  |    |    | 23    |
| 30    |    |    | 4  | 11 | 5  | 7  |    |    | 27    |
| 35    |    |    |    | 2  | 1  | 4  | 3  | 1  | 11    |
| 40    |    |    |    | 1  | 2  | 5  | 1  | 1  | 10    |
| $n_x$ | 3  | 13 | 22 | 26 | 10 | 20 | 4  | 2  | 100   |

**Вариант 5**

$$X_0 = 95$$

|       |    |    |     |     |     |       |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-------|
| Y\X   | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | $n_y$ |
| 100   | 2  | 3  | 5   |     |     | 10    |
| 110   | 2  | 6  | 20  | 7   |     | 35    |
| 120   | 1  | 3  | 10  | 9   | 5   | 28    |
| 130   | 1  | 2  | 5   | 4   | 7   | 19    |
| 140   |    |    | 2   | 3   | 3   | 8     |
| $n_x$ | 6  | 14 | 42  | 23  | 15  | 100   |

**Вариант 6**

$$X_0 = 80$$

|       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Y\X   | 15-30 | 30-45 | 45-60 | 60-75 | 75-90 | $n_y$ |
| 16-24 |       |       | 1     | 4     | 1     | 6     |
| 24-32 |       |       | 7     | 7     | 2     | 16    |
| 32-40 |       | 4     | 12    | 2     |       | 18    |
| 40-48 |       | 8     | 6     |       |       | 14    |
| 48-56 | 2     | 4     |       |       |       | 6     |
| $n_x$ | 2     | 16    | 26    | 13    | 3     | 60    |

**Вариант 7**

$$X_0 = 55$$

|       |    |    |    |    |    |       |
|-------|----|----|----|----|----|-------|
| Y\X   | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | $n_y$ |
| 12    | 8  | 8  |    |    |    | 20    |
| 18    | 7  | 16 | 7  |    |    | 30    |
| 24    |    | 15 | 10 | 1  |    | 26    |
| 30    |    | 4  | 9  | 5  | 3  | 21    |
| 36    |    |    |    | 2  | 1  | 3     |
| $n_x$ | 15 | 43 | 26 | 8  | 8  | 100   |

**Вариант 8**

$$X_0 = 31$$

|     |   |    |    |    |    |    |    |    |       |
|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Y\X | 8 | 13 | 18 | 23 | 30 | 35 | 40 | 45 | $n_y$ |
| 15  | 2 | 4  |    |    |    |    |    |    | 6     |
| 20  | 1 | 6  | 5  | 8  |    |    |    |    | 23    |

|       |   |    |    |    |    |    |   |   |     |
|-------|---|----|----|----|----|----|---|---|-----|
| 25    |   | 3  | 13 | 4  | 2  | 4  |   |   | 23  |
| 30    |   |    | 4  | 10 | 6  | 7  |   |   | 27  |
| 35    |   |    |    | 2  | 1  | 4  | 3 | 1 | 11  |
| 40    |   |    |    | 1  | 2  | 5  | 1 | 1 | 10  |
| $n_x$ | 3 | 13 | 22 | 26 | 10 | 20 | 4 | 2 | 100 |

**Вариант 9**

$$X_0 = 15$$

|       |   |    |    |    |    |       |
|-------|---|----|----|----|----|-------|
| Y\X   | 8 | 13 | 18 | 23 | 28 | $n_y$ |
| 1,25  |   |    |    | 2  | 6  | 8     |
| 1,5   |   |    | 4  | 7  | 4  | 15    |
| 1,75  | 1 | 1  | 7  | 5  |    | 14    |
| 2     | 2 | 4  | 1  |    |    | 7     |
| 2,25  | 3 | 3  |    |    |    | 6     |
| $n_x$ | 6 | 8  | 12 | 14 | 10 | 50    |

**Вариант 10**

$$X_0 = 3783$$

|       |      |      |      |      |      |       |
|-------|------|------|------|------|------|-------|
| Y\X   | 1500 | 2500 | 3500 | 4500 | 5500 | $n_y$ |
| 2     |      |      |      | 1    | 6    | 7     |
| 2,5   |      |      | 4    | 6    | 3    | 13    |
| 3     |      | 3    | 6    | 4    |      | 13    |
| 3,5   | 2    | 6    | 3    | 1    |      | 12    |
| 4     | 3    | 2    |      |      |      | 5     |
| $n_x$ | 5    | 11   | 13   | 12   | 9    | 50    |

**4.4. Тест контроля знаний**



**ЗАДАНИЕ N 1** (- выберите один вариант ответа)

Для посева берут семена из двух пакетов. Вероятность прорастания семян в первом и втором пакетах соответственно равна  $0,9$  и  $0,7$ . Если взять по одному семени из каждого пакета, то вероятность того, что оба они прорастут, равна ...

- ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**
- |    |      |    |     |
|----|------|----|-----|
| 1) | 0,63 | 2) | 1,6 |
| 3) | 0,8  | 4) | 0,9 |

**ЗАДАНИЕ N 2** (- выберите один вариант ответа)

Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения вероятностей:

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| $X$ | 1   | 4   |
| $P$ | 0,4 | 0,6 |

Математическое ожидание  $M(X)$  этой случайной величины равно ...

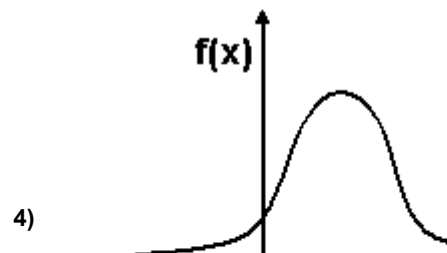
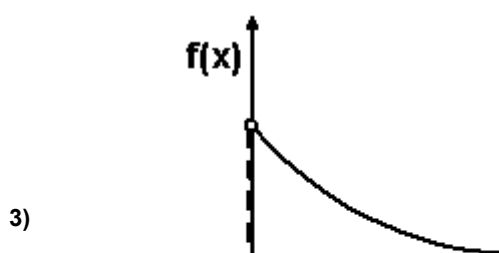
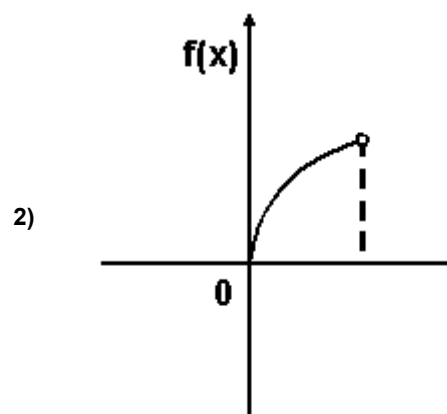
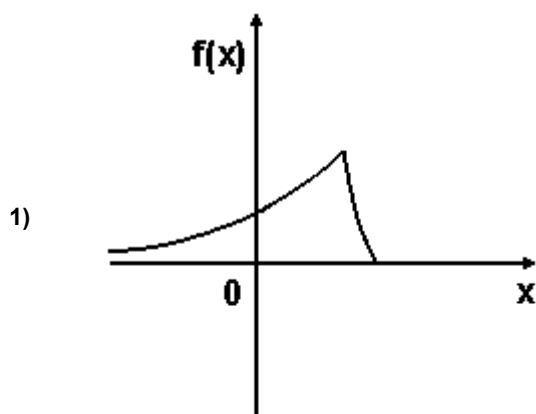
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |     |
|----|---|----|-----|
| 1) | 1 | 2) | 2,2 |
| 3) | 5 | 4) | 2,8 |

**ЗАДАНИЕ N 3** (- выберите один вариант ответа)

График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**



---

---

---

---