

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины (модуля)

Высшая математика

Закреплена за	Высшей математики		
Учебный план	b380301_23		
	Укрупненная	аправлений "Экономика	"
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая	10 ЗЕТ		

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2
зачеты 1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1 семестр

1. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков, их свойства.
2. Определение, виды матриц. операции. Действия над ними.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. Общие сведения о системах уравнений: совместность, несовместность.
6. Метод Крамера решения систем n линейных уравнений с n неизвестными.
7. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Метод Гаусса решения систем уравнений.
9. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Базисные решения системы.
12. n -мерный вектор и векторное пространство.
13. Операции над векторами. Линейная зависимость системы векторов.
14. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису.
15. Скалярное произведение векторов и его свойства.
17. Собственные векторы и собственные значения матрицы.
18. Уравнение прямой на плоскости. Различные формы записи уравнений.
19. Угол между прямыми, условия параллельности, перпендикулярности, пересечение прямых.
20. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.
21. Общие сведения о линиях второго порядка.
22. Кривые второго порядка. Эллипс. Окружность. Основные характеристические точки и прямые.
23. Гипербола. Парабола.
24. Определение функции, способы ее задания.
25. Графики функций и их преобразования.
26. Основные характеристики функции: ограниченность, четность, нечетность, периодичность, монотонность.
27. Различные виды функций: основные элементарные, сложные, взаимнообратные.
28. Определение предела функции.
29. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
30. Геометрический смысл предела.
31. Свойства пределов функции.
32. Первый замечательный предел и его разновидности.
33. Второй замечательный предел и его разновидности.
34. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
35. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.
36. Односторонние пределы.
37. Задачи, приводящие к понятию производной.
38. Определение производной функций. Геометрический, экономический и механический смыслы производной.
39. Основные правила дифференцирования.
40. Алгоритм нахождения производной функции. Пример.
41. Таблица производных основных функций.
42. Дифференцирование сложных функций.
43. Дифференцирование обратной функции.
44. Дифференцирование параметрически заданной функции.
45. Логарифмическое дифференцирование.

46. Дифференцирование неявно заданной функции.
47. Дифференциал функции и его применение.
48. Производные и дифференциалы второго и высших порядков.
49. Правило Лопиталья.
50. Монотонность функции. Экстремум функции.
51. Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба.
52. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
53. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня.
54. Предел и непрерывность функции двух переменных.
55. Частные производные первого порядка.
56. Полный дифференциал функции. Частные производные сложных и неявных функций.
57. Частные производные второго и высших порядков.
58. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных второго порядка.
59. Экстремум функции двух переменных.
60. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

2 семестр

61. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
62. Таблица неопределенных интегралов.
63. Непосредственное интегрирование неопределенных интегралов.
64. Свойства неопределенного интеграла.
65. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
66. Интегрирование методом замены переменной.
67. Интегрирование по частям.
68. Интегрирование дробно-рациональных функций методом неопределенных коэффициентов.
69. Интегрирование тригонометрических функций.
70. Интегрирование иррациональных функций. Некоторые случаи подстановок.
71. Задачи, приводящие к определенному интегралу.
72. Определение определенного интеграла. Теорема существования и единственности.
73. Свойства определенного интеграла.
74. Формула Ньютона-Лейбница.
75. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
76. Приложения определенного интеграла: вычисление площади фигур.
77. Приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги и объема тел вращения.
78. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы I и II рода и их свойства.
79. Предмет теории вероятностей.
80. Дайте определения случайного, невозможного, достоверного событий. Приведите примеры.
81. Дайте определение противоположных событий. Приведите примеры.
82. Какие события называются несовместными. Приведите примеры.
83. Комбинаторика. Принципы сложения и умножения.
84. Комбинаторика. Перестановки. Сочетания. Размещения.
85. Сформулируйте классическое определение вероятности и свойства вероятности.
86. Какие два события называются взаимно независимыми. Как записать условие их взаимной независимости.
87. В чем состоит биномиальная схема испытаний Бернулли.
88. Дайте определение случайной величины. Приведите примеры.
89. Какие случайные величины называются дискретными?
90. Какие случайные величины называются непрерывными?
91. Дайте определение функции распределения. Каковы ее основные свойства.
92. Чему равна вероятность попадания значения непрерывной случайной величины в заданную точку?
94. Дайте определение числовой характеристики случайной величины.

95. Что характеризует математическое ожидание случайной величины?
96. Что характеризует дисперсия случайной величины?
97. Что такое стандартное нормальное распределение?
98. Является ли распределение Пуассона дискретным или непрерывным?
99. Перечислите известные Вам непрерывные распределения.
100. Равномерное распределение и его числовые характеристики
101. Гипергеометрическое распределение
102. Закон больших чисел.
103. Предмет математической статистики.
104. Выборка, статистический ряд распределения.
105. Графическое изображение статистического ряда: полигон и гистограмма.
106. Эмпирическая функция распределения.
107. Числовые характеристики выборки
108. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
109. Точечная оценка генерального среднего по выборочному среднему.
110. Точечная оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.
111. Доверительный интервал, точность оценки, доверительная вероятность.
112. Доверительный интервал для неизвестного математического ожидания при известном σ .
113. Доверительный интервал для неизвестного математического ожидания при неизвестном σ .
114. Интервальная оценка среднего квадратического отклонения σ нормального распределения.
115. Понятие о статистической гипотезе.
116. Нулевая и конкурирующая гипотеза.
117. Ошибки первого и второго рода.
118. Статистический критерий. Критическая область.
119. Правило проверки статистической гипотезы.
120. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерии согласия Пирсона.
121. Основные задачи корреляционного анализа.
122. Функциональная и корреляционная зависимости.
123. Уравнение регрессии.
124. Нахождение уравнения линии регрессии по опытным данным.

Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в ПРИЛОЖЕНИЯХ 1 и 2.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены учебным планом

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика» представляет собой комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для контроля и оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающегося планируемым результатам.

В 1 семестре: Типовые расчеты №1, №2, №3, №4, №5, на усмотрение преподавателя контрольные работы № 1, 2, 3, 4, 5 (10 вариантов) или компьютерные контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ) № 1, 2, 3, 4, 5 по разделам "Линейная алгебра", "Аналитическая геометрия", "Пределы", «Производная», «Функции нескольких переменных».

Во 2 семестре: Типовые расчеты №1, №2, №3, №4, №5; контрольные работы - «Интегральное исчисление», «Случайные события», "Случайные величины", "Математическая статистика. Выборочный метод", "Элементы теории корреляции"

Варианты типовых расчетов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ № 3, контрольных работ – ПРИЛОЖЕНИЕ № 4, компьютерных контрольно-обучающих программ тестирования (КОПТов) - ПРИЛОЖЕНИЕ № 5.

Билеты для проведения итогового контроля во 2 семестре (зачет), в 3 семестре (экзамен), состояются из базы вопросов для оценки знаний, умений (приложение 1) и навыков (приложение 2), характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Образцы билетов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ № 6.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы,
Контрольно-обучающая программа тестирования (КОПТ),
Типовые расчеты,
Тесты,
Билеты для промежуточной аттестации.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ УМЕТЬ

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

1. Найти: $P = (2A - 3B)C$, где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 1 & -4 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 6 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 1 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Выполнить действие: $3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 5 & 2 & 1 \\ 7 & 0 & 3 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & 2 \\ 8 & 5 & 4 \end{pmatrix}$.

3. Выполнить действие: $7 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 5 & 2 & 1 \\ 7 & 0 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & 2 \\ 8 & 5 & 4 \end{pmatrix}$.

4. Найти матрицу $C = A^T - 3B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

5. Выполнить действие: $\begin{pmatrix} -5 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Найти произведение матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 7 & -2 \end{pmatrix}$ на матрицу $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \\ -2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.

7. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -4 \\ 0 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & -2 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

8. Найти произведение матриц AB и BA , если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$.

9. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 3 & -1 \\ 0 & -4 & -3 \\ 6 & 1 & -1 \end{pmatrix}$.

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

11. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 0 & 2 & -4 \end{vmatrix}$.

12. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -7 & 0 \\ 0 & 1 & 4 \\ -1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$.

13. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & -5 & -4 \\ -5 & 0 & 4 \\ -1 & -3 & -2 \end{vmatrix}$.

14. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или

столбцу: $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 3 \\ -3 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}$.

15. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или

столбцу: $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 6 \\ -7 & 5 & 4 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.

16. Вычислить определитель третьего порядка разложением по какой-либо строке или

столбцу: $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 7 \\ 0 & -2 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \end{vmatrix}$.

17. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} -1 & -8 & 2 \\ -3 & 0 & -4 \\ 1 & x & 1 \end{vmatrix} = 8$.

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

19. Вычислить алгебраическое дополнение A_{12} определителя матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

20. Вычислить алгебраическое дополнение A_{24} определителя матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Решить системы уравнений методом Крамера, Гаусса, матричным способом:

$$21) \begin{cases} 2x + y + 3z = 7, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 3x + 2y + z = 6. \end{cases} \quad 22) \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -5, \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10. \end{cases} \quad 23) \begin{cases} x + 2y + z + 7 = 0, \\ 2x + y - z - 1 = 0, \\ 3x - y + 2z - 2 = 0. \end{cases}$$

$$24) \begin{cases} 2x + y + z - 7 = 0, \\ x + 2y + z - 8 = 0, \\ x + y + 2z - 9 = 0. \end{cases} \quad 25) \begin{cases} x + 2y + 3z - 8 = 0, \\ 3x + y + z - 6 = 0, \\ 2x + y + 2z - 6 = 0. \end{cases} \quad 26) \begin{cases} -2x + y + 6 = 0, \\ x - 2y - z - 5 = 0, \\ 3x + 4y - 2z - 13 = 0. \end{cases}$$

$$27) \begin{cases} 2x + y - z = 0, \\ 3x + 4y + 6 = 0, \\ x + z - 1 = 0. \end{cases} \quad 28) \begin{cases} 2x + y = 5, \\ x + 3z = 16, \\ 5y - z = 10. \end{cases} \quad 29) \begin{cases} x + y + z + 2 = 0, \\ x - y + 2z + 7 = 0, \\ 2x + 3y - z - 1 = 0. \end{cases}$$

$$30) \begin{cases} 2x - y + z = 3, \\ x + 3y - 2z = 1, \\ y + 2z = 8. \end{cases}$$

31. Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений
- $$\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 0, \\ 3x + 2y - z = 0, \\ 8x - y + 3z = 0. \end{cases}$$
32. Даны координаты точек $A(1;3;5)$ и $B(2;5;6)$. Найти координаты вектора \overline{AB} , длину вектора.
33. Найти направляющие косинусы вектора $\vec{c} = \vec{a} - \frac{1}{5}\vec{b}$, если $\vec{a} = (1;2;1)$, $\vec{b} = (5;10;-5)$.
34. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{1;2;-2\}$ и $\vec{b} = \{-2;6;3\}$.
35. Даны векторы $\vec{a} = 0,5\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$. Найти скалярное произведение векторов.
36. Даны точки $A(3;-4;-2)$, $B(2;5;-2)$. Найти проекцию вектора \overline{AB} на ось, составляющую с координатными осями Ox , Oy углы $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 120^\circ$ соответственно, а с осью Oz – тупой угол γ .
37. Вычислить угол, образованный векторами $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$.
38. Вычислить $np_a \vec{b}$, если $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$.
39. Даны векторы $\vec{a} = 0,5\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{c} = 4\vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$. Найти проекцию вектора \vec{a} на ось вектора $2\vec{b} - \vec{c}$.
40. При каких значениях α и β векторы $\vec{a} = \alpha\vec{i} + 7\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + \beta\vec{j} + 2\vec{k}$ коллинеарны?
41. Найти значение α , при котором векторы $\vec{a} = \{\alpha + 1; 3 - 2\alpha; \alpha - 1\}$ и $\vec{b} = \{1; 4; 4\}$ перпендикулярны.
42. Предприятие выпускает 4 вида продукции в количествах 50, 80, 20, 120 ед. Норма расхода сырья даны в матрице $A = \begin{pmatrix} 7 & 4 & 10 & 5 \end{pmatrix}$ кг. Определить суммарный расход сырья.

43. В бутик привезли 5 видов новой продукции в количестве 5, 10, 15, 20, 3 ед. При этом стоимость составляет соответственно 7; 3; 10; 4; 20 у.е. Определить объем денежных средств, потраченных на закупку новой продукции.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

1. Составить общее уравнение прямой $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ и указать координаты нормального вектора.
2. Даны вершины треугольника: $A(4;6)$, $B(-4;0)$, $C(-1;-4)$. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины A на сторону BC .
3. Найти угловой коэффициент прямой и отрезок, отсекаемый ею на оси координат, зная, что прямая проходит через точки $P(2;-8)$, $Q(-1;7)$.
4. Даны вершины треугольника: $A(1;2)$; $B(3;7)$; $C(5;-13)$. Вычислить длину высоты, опущенной из вершины C на сторону AB .
5. Две стороны квадрата лежат на прямых $2x + 3y + 11 = 0$, $2x + 3y - 13 = 0$. Вычислить его площадь.
6. Дано общее уравнение прямой $12x - 5y - 65 = 0$. Написать уравнение с угловым коэффициентом.
7. Прибыль от продажи 50 шт. некоторого товара составляет 50 у.е., 100 шт. – 200 у.е. Определить прибыль от продажи 500 шт. товара при условии, что функция прибыли линейна.
8. Издержки производства 100 шт. некоторого товара составляют 300 сом, а 500 шт. – 600 сом. Определить издержки производства 400 шт. товара при условии, что функция издержек линейна.
9. При цене 100 сом покупают 30 единиц некоторого товара, а при цене 140 сом – 20 единиц. Предполагая спрос линейной функцией составить уравнения спроса.
10. Прибыль от продажи некоторого товара в двух магазинах выражается функциями $y = -2 + 3x$ и $y = -3 + 16x/5$, где x – количество товара в сотнях штук, а y – прибыль в тысячах сом. Определить, начиная с какого количества товара более выгодной становится продажа во втором магазине.

11. Найти площадь треугольника, отсекаемого прямой $3x - 4y - 12 = 0$ от координатного угла.
12. Составить уравнение прямой, образующий угол 45° с положительным направлением оси абсцисс и отсекающей отрезок равный 4 от оси ординат.
13. Определить тип кривой и построить:

$$\text{а) } (x-1)^2 + (y+1)^2 = 1; \quad \text{б) } \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1; \quad \text{в) } \frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1; \quad \text{г) } y^2 = 4x.$$

14. Определить тип кривой и построить:

$$\text{а) } (x+2)^2 + (y-1)^2 = 36; \quad \text{б) } \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1; \quad \text{в) } \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} = 1; \quad \text{г) } y^2 = 2x.$$

Раздел 3 «Пределы функции одной переменной»

Вычислить пределы:

$$1) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 4x^2 + 1}{7x^3 + 5x^2 + 10},$$

$$2) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^4 + x + 11}{2x^4 + 5x^2 + 1},$$

$$3) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + n + 5}{3n^3 + 4n + 6},$$

$$4) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4x + 1}{5x^2 - 10x + 6},$$

$$5) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{4x^2 + 5x + 1},$$

$$6) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + n + 5}{3n^3 + 4n + 6},$$

$$7) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4x + 1}{5x^2 - 10x + 6},$$

$$8) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 4x^2 + 1}{7x^3 + 5x^2 + 10},$$

$$9) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{15x^3 + 4x^2 + 1}{x^3 + 5x^2 + 10},$$

$$10) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^3 + 4x + 1}{5x^2 - 10x + 6},$$

$$11) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 1}{7x^3 + 5x^2 + 10}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 - 4)}{x^2 - 5x + 6}$$

$$13) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)^2}{2 + 3x + x^2}$$

$$14) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 2}{x^2 - 4x + 3}$$

$$15) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 5x}$$

$$16) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{9 - x^2}{x^2 + x - 6}$$

$$17) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x + 1}{(x-1)^2}$$

$$18) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + 6x + 8}{x^2 - 16}$$

$$19) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 2}{x^2 - 3x + 2}$$

$$20) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 - \sqrt{x+7}}{6 - 3x}$$

$$21) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 4}{4x - 12}$$

$$22) \lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{x + 8}$$

$$23) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 1}{\sqrt{x+3} - 2}$$

Раздел 4 « Дифференцирование функций одной переменной »

Найти производные функций

$$1) y = (3^x - \sqrt[3]{x})(3 \operatorname{arctg} x - 2 \log_3 x) + \sqrt{2}$$

$$2) y = \frac{e^x - 2}{\arcsin x + 2 \ln x} + \sin 1$$

$$3) y = \frac{\log_2 x + \operatorname{tg} 2}{\arccos x - 2x^2} - \ln 10$$

$$4) y = \left(2 \cos x - \frac{3}{x} \right) (\operatorname{arcctg} x + 4^3)$$

$$5) y = \left(2 \operatorname{ctg} x - \frac{5}{x^3} \right) (\cos x - \ln x)$$

$$6) y = \frac{2^x - x^2 + e^2}{2 \log_2 x - 3}$$

$$7) y = \frac{5e^x + 3x^2}{2 \arcsin x + 4 \sin x} + \operatorname{tg} 5$$

$$8) y = (3 \cos x - 4 \ln x) \left(\frac{2}{x^2} + e^3 \right)$$

$$9) y = (5 \operatorname{ctgx} + 7^x) \left(\sqrt[4]{x^3} + 3 \sin x \right)$$

$$10) y = (5 \arcsin x + 2^x) \left(\sqrt[5]{x^3} - 3 \operatorname{tg} x \right)$$

$$11) y = \frac{3 \ln x + 5 \sqrt[3]{x^7}}{2 \operatorname{arctg} x + 4} + \ln 7$$

$$12) y = \frac{3e^x + 5}{2 \operatorname{tg} x + 4 \sqrt[3]{x^4}}$$

$$13) y = (3e^x - 4 \cos x) (\log_3 x + 5 \operatorname{tg} x) + \sqrt{7}$$

$$14) y = (3 \operatorname{tg} x + 5 \sqrt[5]{x^3}) (\operatorname{arctg} x - 4^x)$$

$$15) y = (2 \operatorname{arctg} x + 4^x) (3 \ln x - x^3 + 1)$$

$$16) y = (2 \operatorname{ctg} x + 3 \ln x) \left(4 \arcsin x - \sqrt[4]{x^3} \right)$$

$$17) y = \sin(x^3 + 2 \ln x) + \sqrt{2}$$

Найти производные функций сложных функций

$$1. y = \sin(x^3 + 2 \ln x) + \sqrt{2}$$

$$2. y = (x + 4 \sin x)^3$$

$$3. y = \operatorname{arctg}(\sin 3x + 4)$$

$$4. y = \ln(3x^2 + 2 \operatorname{tg} x) + 1$$

$$5. y = 5^{\arcsin x - 3 \sqrt{x}} + 2$$

$$6. y = \arccos(5x^2 + 5)$$

$$7. y = \sin(\sqrt[3]{x} + 4x) - 3$$

$$8. y = \log_5(\sin 2x + 4) + \sqrt{3}$$

$$9. y = \operatorname{tg}(\log_2 x + 3)$$

10. $y = 3^{\sqrt{x+2x}}$

11. $y = \cos\left(3x - \frac{5}{x^2}\right)$

12. $y = \log_3(3x - \cos x)$

13. $y = \arcsin(2x^3 + \cos x)$

14. $y = \operatorname{ctg}\left(\frac{6}{x^3} + \ln x\right)$

15. $y = \left(\frac{3}{x^3} + 4x\right)^3$

16. $y = \arccos(\ln x + 4\operatorname{tg}x)$.

17. $y = \arccos(\cos 2x - \ln x)$.

18. $y = \operatorname{arctg}(4e^x - 5)$.

Раздел 4 « Дифференцирование функций нескольких переменных »

1. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = y^2 x e^x$.

2. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = \frac{x}{y^2 - 2x}$.

3. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \ln(x^2 y + xy^2)$.

4. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = e^{x^2+y^2} - x - 1$.

5. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = \log_3(x^6 + y^2) + 5x^2 y^4 + 1$.

6. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = x^2 e^{xy}$.

7. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \frac{y^2}{x + 7y}$.

8. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = x^3 y^4 - \sin(2x + 3y)$.

9. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = x^4 y^3 + e^{4x-3y}$.

10. Найти производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = x^6 y^2 - \cos(3x - 5y)$.

2 СЕМЕСТР

Раздел 1 «Интегральное исчисление»

Найти неопределенный интеграл

1) $\int \frac{x^{7^x} - 8 + 4x \cos x}{x} dx.$

2) $\int \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} dx.$

3) $\int \frac{(6x - 3)^2}{x} dx.$

4) $\int \frac{x^2 2^x + x - \sqrt[4]{x^3}}{x^2} dx.$

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

6) $\int \frac{x^4 - 5x^2 e^x + 9x}{x^2} dx.$

7) $\int \frac{3xe^x - x \sin x + 5x}{x} dx.$

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

9) $\int \frac{2x + 1}{x - 1} dx.$

10) $\int \frac{x^2 e^x - 2e^x \sin x}{e^x} dx.$

11) $\int \frac{2x - 3x^2 e^x + \sqrt[4]{x^3} + 3x^2}{x^2} dx.$

12) $\int \frac{(3x + \sqrt[3]{x})}{x^2} dx.$

13) $\int \frac{xe^x - 4\sqrt[4]{x} + 3x - 2}{x} dx.$

$$14) \int \frac{x^2+1}{x-1} dx.$$

$$15) \int \frac{x^2 \cos x + 3x^2 - 5x}{x^2} dx.$$

$$16) \int \frac{e^x x^6 + 4x^6 \sin x + 9x^4}{x^6} dx.$$

$$17) \int \frac{(x+2)^2}{x^2} dx.$$

$$18) \int \frac{(x+1)^2}{x^5} dx.$$

$$19) \int \frac{x^2-6}{x-5} dx.$$

$$20) \int \frac{4x^3 + 15x^2 e^x + 14x^4}{x^2} dx.$$

$$21) \int \frac{x^2+3}{x^2+1} dx.$$

$$22) \int (3x-2) \cos 2x dx.$$

$$23) \int (3x-2) e^{2x} dx.$$

$$24) \int (3+9x) \cos 8x dx.$$

$$25) \int (x^2-3x) \ln x dx.$$

$$26) \int (5x+23) \cos 8x dx.$$

$$27) \int (10x-4) \sin 5x dx.$$

$$28) \int (5x^2-16x^4-2) \ln x dx.$$

$$29) \int x^4 \ln x dx.$$

$$30) \int (2x+1) e^x dx.$$

$$31) \int (6x+2) \sin 6x dx.$$

$$32) \int (3 \cos x + 5) \sin x dx.$$

$$33) \int (3x-1) \sin 3x dx.$$

$$34) \int (2x+5) 3^x dx.$$

$$35) \int (x^2+2x) \ln x dx.$$

Вычислить определенные интегралы

1. $\int_{-\pi}^{\pi} \cos x \sin^6 x dx.$

2. $\int_1^2 \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx.$

3. $\int_0^{1/2} \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} dx.$

4. $\int_0^1 6(x^2 + x^3 e^{x^4}) dx.$

5. $\int_{\pi^2/9}^{\pi^2} \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx.$

6. $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{x^2}{x^6 + 1} dx.$

7. $\int_1^e \frac{\sin \ln x}{x} dx.$

8. $\int_1^{\sqrt{e}} \frac{1}{x\sqrt{1-\ln^2 x}} dx.$

9. $\int_0^1 \frac{z^3}{z^8 + 1} dz.$

10. $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \sin x \cos^3 x dx.$

11. $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{4-3x}} dx.$

12. $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{x}{\sqrt{4-x^2}} dx.$

13. $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx.$

14. $\int_0^{\sqrt{\pi}/4} \frac{x}{\cos^2(x^2)} dx.$

15. $\int_0^1 \sqrt[3]{1+7x} dx$

16. $\int_0^{1/2} \operatorname{arccotg} 2x dx.$

17. $\int_0^{\pi/2} (x+3) \sin x dx.$

18. $\int_1^e x^3 \ln x dx.$

19. $\int_{-3}^0 (x-2) e^{-x/3} dx.$

20. $\int_{-1}^0 x \ln(1-x) dx.$

21. $\int_1^2 \ln(3x+2) dx.$

22. $\int_{-1}^0 (x+1) e^{-2x} dx.$

23. $\int_0^1 2x \operatorname{arctg} x dx.$

24.

25. $\int_0^4 \sqrt{16-x^2} dx.$

26. $\int_{\sqrt{2}}^{2\sqrt{2}} \frac{\sqrt{x^2-2}}{x^4} dx.$

27. $\int_{-3}^3 x^2 \sqrt{9-x^2} dx.$

28. $\int_3^6 \frac{\sqrt{x^2-9}}{x^4} dx.$

29. $\int_0^1 \sqrt{4-x^2} dx.$

$$30. \int_0^3 \frac{x^3}{\sqrt{9+x^2}} dx.$$

$$31. \int_0^{\sqrt{7/3}} x^3 \sqrt{7+x^2} dx.$$

Раздел «Случайные события»

1. Участники жеребьевки тянут жетоны из ящика. Номера жетонов от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифру 6.
2. Бросают две шестигранные игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков – нечетное число.
3. В лотерее разыгрываются 500 билетов. Крупные выигрыши падают на билеты, номера которых содержат три одинаковых цифры. Некто купил один билет. Найти вероятность того, что он выиграет крупный выигрыш.
4. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков равна 8, а разность – 4?
5. Из колоды, содержащей 36 карт, наудачу извлекают одну. Найти вероятность того, что будет извлечена фигура любой масти (под фигурой понимают даму, валета, короля).
6. Бросаются одновременно две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков равно 8.
7. В ящике 10 красных и 6 синих пуговиц. Вынимается наудачу одна пуговица. Какова вероятность того, что пуговица будет красная?
8. Найти вероятность того, что подброшенная кость упадет, показав на верхней грани четное или кратное трем число очков.
9. Вероятность попадания стрелком в мишень, равна 0,9. Какова вероятность того, что он попадет только при первом выстреле из трех.
10. В урне находятся 6 шаров, из которых 3 белых. Наудачу вынуты один за другим два шара. Вычислить вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
11. Вероятность правильного оформления счета на предприятии составляет 0,95. Во время аудиторской проверки были взяты два счета. Какова вероятность того, что только один из них оформлен правильно?
12. Предприятие обеспечивает регулярный выпуск продукции при безотказной поставке комплектующих от двух смежников. Вероятность отказа в поставке продукции от первого из смежников равна 0,05; от второго — 0,08. Найти вероятность сбоя в работе предприятия.
13. В одной урне находятся 4 белых и 8 черных шаров, другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой урны вынули по одному шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

14. В урне находятся 15 белых и 6 черных шаров. Из нее вынимают наугад один шар, снова возвращают его в урну и шары перемешивают. Затем вынимают второй шар. Найдите вероятность, что оба вынутых шара белые.
15. Разрыв электрической цепи может произойти только вследствие выхода из строя элемента K_1 или одновременного выхода двух элементов K_2 и K_3 , которые выходят из строя с вероятностями 0,3; 0,2; 0,2. Найти вероятность разрыва цепи.
16. На отдельных карточках написаны буквы «и», «л», «о», «с», «ч». После перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Вычислите вероятность того, что получится слово «число».
17. Из 18 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0,8; 7 – с вероятностью 0,7; 4 – с вероятностью 0,6; 2 – с вероятностью 0,5. Наудачу выбранный стрелок производит выстрел. Какова вероятность, что он попадет в мишень?
18. В первом ящике 20 деталей из них 16 стандартных, во втором – 30 деталей из них 24 стандартные, в третьем 10 из них 6 стандартные. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь из наудачу взятого ящика будет стандартная.
19. В тире 5 ружей. Вероятности попадания из которых соответственно равны: 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле, если стреляющий берет одно из ружей наудачу.
20. Три оператора радиолокационной установки производят соответственно 25%, 35%, 40% всех измерений, допуская при этом 5%, 4% и 2% ошибок. Случайно произведенное измерение оказалось ошибочным. Какова вероятность того, что измерение производил первый оператор?
21. В каждом из восьми независимых испытаний событие A происходит с постоянной вероятностью 0,38. Найдите наиболее вероятное число наступлений события A в каждом испытании.
22. Вероятность попадания в цель при одном выстреле составляет 0,8. Найдите вероятность трех попаданий при четырех выстрелах.
23. Если 30% студентов имеют слабое зрение, то какова вероятность того, что 5 из 10 студентов имеют слабое зрение?
24. Вероятность того, что Вы выиграете в шахматы, равна 0,33. Какова вероятность, что Вы выиграете 4 партии из 6.
25. Какова вероятность выиграть у равносильного противника в бильярд не менее 4 партий из 5?
26. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в цель, равна 0,7. Найти наиболее вероятное число попаданий, если стрелок 7 раз стреляет в мишень.

27. Монету подбрасывают 10 раз. Какова вероятность того, что при этом «герб» выпадет 3 раза?
28. Всхожесть семян оценивается вероятностью 0,8. Какова вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдет три?
29. На складе хранится 500 аккумуляторов. Известно, что после года хранения 20 штук выходят из строя. Требуется найти вероятность того, что наудачу взятый после года хранения аккумулятор окажется годным.
30. Завод отправил на базу 5 000 изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути равна 0,0002. Найти вероятность того, что на базу придут ровно 3 негодных изделия.
31. Контрольную работу по теории вероятностей успешно выполняют в среднем 70% студентов. Какова вероятность того, что из 200 студентов работу успешно выполняют 150 студентов.
32. Контрольную работу по теории вероятностей успешно выполняют в среднем 70% студентов. Какова вероятность того, что из 200 студентов работу успешно выполнят не менее 100 студентов.

Раздел «Случайные величины»

1. На пути движения автомобиля пять светофоров, каждый из которых либо разрешает, либо запрещает проезд с вероятностью 0,5. Составить закон распределения случайной величины X – числа светофоров, пройденных автомобилем без остановки.
2. Дискретная случайная величина может принимать только два значения x_1 и x_2 , причем $x_1 > x_2$. Известны вероятность $p_1 = P(x = x_1) = 0,3$, $M(X) = 3,7$ и $D(X) = 0,21$. Найти закон распределения этой величины.
3. Случайная величина X задана законом распределения

X	2	3	?	11
P	0,1	?	0,3	0,2

- Известно, что математическое ожидание X равно 5,7. Найти а) Найти $P(X = 3)$, б) значение X , которое она принимает с вероятностью 0,3.
4. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = 6X + 3Y$, если известны: $M(X) = 3$, $M(Y) = 5$, $D(X) = 4$, $D(Y) = 7$.
5. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = X + 6Y$, если известны: $M(X) = 4$, $M(Y) = 2$, $D(X) = 3$, $D(Y) = 2$.

6. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = 3X + 2Y$, если известны: $M(X) = 2$, $M(Y) = 3$, $D(X) = 4$, $D(Y) = 7$.

7. В итоге четырех измерений некоторой величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты 8,9,11,12. Найти выборочную среднюю результатов и дисперсию ошибок прибора.

8. Найти: а) значение p_3 , б) $M(X)$ и $D(X)$. Если дискретная случайная величина X задана законом распределения

x_i	-2	-1	3
p_i	0,5	0,1	p_3

9. Найти: а) значение p_2 , б) $M(X)$ и $D(X)$. Если дискретная случайная величина X задана законом распределения

x_i	2	3	5
p_i	0,2	p_2	0,2

10. Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ a(x^2 - x), & 1 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Найти параметр a .

11. Случайная величина задана законом распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ \frac{C}{x^7}, & x \geq 1. \end{cases}$$

Найти параметр C . Вычислить $M(X)$.

12. Случайная величина задана законом распределения

$$f(x) = \begin{cases} a \cos x, & -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & |x| > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти параметр a . Вычислить $M(X)$.

13. Случайная величина задана законом распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ a(3x - x^2), & 0 < x \leq 3, \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Найти параметр a . Вычислить вероятность события $1 < X < 2$.

14. Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ \frac{x-1}{2}, & 1 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Вычислить $M(X)$ и $D(X)$. Найти вероятность события $1 < X < 2$.

15. Случайная величина задана законом распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -3, \\ \frac{1}{\pi\sqrt{9-x^2}}, & -3 < x < 3, \\ 0, & x \geq 3. \end{cases}$$

Найти вероятность события $X > 1$.

16. Сообщение содержит 1000 символов. Вероятность искажения одного символа равна 0,004. Найти среднее число искаженных символов.

17. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения ровно 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 3 минут

18. 20 % изделий, выпускаемых данным предприятием, нуждаются в дополнительной регулировке. Наудачу отобрано 150 изделий. Найти среднее значение и дисперсию случайной величины X – числа изделий в выборке, нуждающихся в регулировке.

19. Рост взрослых мужчин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с $M(X) = 175$ см. и $\sigma(X) = 6$ см. Найти вероятность того, что рост наудачу выбранного мужчины будет от 170 до 180 см.

20. При весе некоторого изделия в 10 кг найдено, что отклонение по абсолютной величине превосходящее 50 г. встречается в среднем 34 раза из тысячи изделий. Считается, что вес изделий распределен нормально, найти его $\sigma(X)$.

Раздел «Математическая статистика. Основы выборочного метода»

21. За пять месяцев работы малое предприятие «Воробышек» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 4, 7, 4, 5. Найдите выборочную среднюю, моду и медиану.

22. За пять месяцев работы малое предприятие «Интеграл» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 4, 7, 4, 5. Найдите выборочную среднюю и исправленную дисперсию, моду и медиану.

23. Фермерское хозяйство засеяло пшеницу на 9 полях, и с каждого гектара 1-го поля получило по 21 центнеру пшеницы. Зная, что урожайность на других полях составила 24; 18; 28; 18; 24,4; 21; 21; 19, определите среднее арифметическое, медиану и моду этих чисел.

24. Следующие данные показывают годовой прирост на 15 различных акций: 12.2, 13, 14.8, 11, 16.7, 9, 8.3, -1.2, 3.9, 15.5, 16.2, 18, 11.6, 10, 9.5. Найдите выборочную среднюю и медиану.

25. Найти выборочную среднюю, дисперсию, моду и медиану случайной величины X на основании данного распределения выборки:

x_i	1	5	6	8
n_i	6	4	7	3

26. Изучалась качество продукции. Были получены данные.

Оценка качество продукции, балл	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
Число случаев	3	8	36	89	45

Определить средний балл качества продукции. Вычислить моду и медиану.

27. В таблицу приведены данные.

x_i	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
n_i	15	25	30	20	10

Определить исправленную выборочную дисперсию.

28. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, моду и медиану по заданному распределению выборки

варианта	65	70	75	80	85	90	95
частота	3	5	15	25	20	7	5

29. Брокер проводит случайную выборку четырех акций из большой генеральной совокупности акций с низким номиналом. Цены акций в генеральной совокупности подчиняются нормальному распределению. Цены акций в выборке составили: \$15, \$12, \$17, \$10. Вычислите точечную оценку генеральной средней и генеральной дисперсии.

30. По данным выборки объема $n=16$ из генеральной совокупности найдено «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s=1$ нормально распределенного количественного признака. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение с надежностью 0,95.

31. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если: $\sigma = 4$, $\bar{x}_g = 10,2$, $n = 16$.

32. По выборке из 25 упаковок товара средний вес составил 101 г с исправленным средним квадратическим отклонением 3 г. Построить доверительный интервал для среднего с вероятностью 95%.

33. Имеются выборочные данные о стаже работы (X , лет) и выработке одного рабочего за смену (Y , шт):

X	1	3	4	5	6	7
Y	14	15	18	20	22	25

Построить уравнение линейной регрессии.

34. В магазине постельных принадлежностей были проведены в течение пяти дней подсчеты числа покупок простыней X и подушек Y :

X	10	20	25	28	30
Y	5	8	7	12	14

Найти выборочное уравнение линейной регрессии Y на X .

35. Рассчитать коэффициент корреляции между количеством пропущенных студентом пар X и его успеваемостью Y , оцениваемой по 100 бальной шкале, пользуясь данными таблицы.

X	6	2	15	9	12	5	8
Y	82	86	43	74	58	90	78

36. Имеются выборочные данные об общем весе некоторого растения (X , г.) и весе его семян (Y , г.). Данные приведены в таблице:

X	40	50	60	70	80	90	100
Y	20	25	28	30	35	40	45

Предполагая, что зависимость линейная, рассчитать выборочный коэффициент корреляции и сделать вывод о степени и направлении тесноты связи.

37. Бегуны, ранги которых при построении по росту были 1, 2, ..., 10, заняли на состязаниях следующие места: 6, 5, 1, 4, 2, 7, 8, 10, 3, 9. Как велика ранговая корреляция между ростом и быстротой бега?

38. Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках музыки и математики.

Ученики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
---------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---

Математика	7	4	3	10	6	2	9	8	1	5
музыка	5	7	3	10	1	9	6	2	8	4

Оцените зависимость между музыкальными и математическими способностями, используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

39. Два эксперта проранжировали 11 фирм в порядке их привлекательности для инвестиций. Получены следующие последовательности рангов фирм:

r_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
s_i	1	2	3	5	4	9	8	11	6	7	10

Проверить, насколько согласуются мнения экспертов, с помощью коэффициента Кендалла.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ ВЛАДЕТЬ

1 СЕМЕСТР

Установить совместность и найти общее решение систем линейных уравнений

$$1. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 2, \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 3. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 12x_4 = 10, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 4, \\ x_1 + 7x_2 + 9x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 3. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 4, \\ 6x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3, \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7, \\ 9x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} -9x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 10x_4 = 3, \\ -6x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ -3x_1 + 2x_2 - 11x_3 - 15x_4 = 1. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} -6x_1 + 9x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4, \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ -4x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 = -1, \\ 3x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 15x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 9x_4 = -1. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 2, \\ 3x_1 - x_3 - x_4 = -1. \end{cases}$$

$$11. \text{Найти все базисные решение системы а) } \begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2. \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 + 7x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 5x_4 = 8. \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3, \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4. \end{cases}$$

12. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 4 \end{pmatrix}. \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 5 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

13. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли

для структурной матрицы торговли $A = \begin{pmatrix} 0 & 0,25 & \frac{1}{3} \\ 0,5 & 0,5 & \frac{1}{3} \\ 0,5 & 0,25 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$, если известно, что суммарный

доход этих стран равен 1800 усл. ед.

14. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли

для структурной матрицы торговли $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,8 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}$.

Найти бюджеты второй и третьей стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет первой страны равен 6 600 усл. ед.

15. Найти длину вектора $\vec{a} = 2\vec{x} - 3\vec{y}$, если $|\vec{x}| = 2$, $|\vec{y}| = 1$, $\angle(\vec{x}, \vec{y}) = 60^\circ$.

16. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{j} - 7\vec{k}$.

17. Даны вершины треугольника $A(2;0)$, $B(-4;3)$, $C(1;5)$. Найти внутренний угол треугольника при вершине A .

18. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-1;4)$ параллельно прямой $2x + 3y - 7 = 0$.

19. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x + 2y + 4 = 0$ и $3x - y - 9 = 0$ перпендикулярно прямой $x + y - 7 = 0$.

20. Установить, какая линия определяется уравнением $y = \frac{3}{4}\sqrt{16 - x^2}$.

21. Какую линию определяет уравнение $4x^2 + 9y^2 - 8x - 36y + 4 = 0$ и построить данную кривую.

22. Какую линию определяет уравнение $y = -1 + \frac{2}{3}\sqrt{x^2 - 4x + 5}$ и построить данную кривую.

23. Какую линию определяет уравнение $x = -\sqrt{y^2 - 4y}$ и построить данную кривую.

24. Установить, какая линия определяется уравнением $y = -7 + \frac{2}{5}\sqrt{16 + 6x - x^2}$.

25. Установить, какая линия определяется уравнением $4x^2 - 3y^2 - 24x + 6y - 3 = 0$ и построить ее.

26. Определить тип кривой $5x^2 + 4y^2 + 20x - 16y - 44 = 0$ и построить ее.

27. Определить тип кривой $5x^2 + 4y^2 + 20x - 16y - 44 = 0$ и построить её.

28. Установить, какая линия определяется уравнением $y = 1 - \sqrt{4x + 8}$. Построить ее.

29. Установить, какая линия определяется уравнением $y = 7 - \frac{3}{2}\sqrt{x^2 - 6x + 13}$.

Построить ее.

30. Установить, какая линия определяется уравнением $9x^2 + 4y^2 + 54x - 8y + 49 = 0$.

Построить ее.

31. Установить, какая линия определяется уравнением $x^2 - 2x + y^2 + 4y + 9 = 0$.

Построить ее.

32. Установить, какая линия определяется уравнением $x = 9 - 2\sqrt{y^2 + 4y + 8}$. Построить ее.

33. Установить, какая линия определяется уравнением $x = 5 - \frac{3}{4}\sqrt{y^2 + 4y - 12}$.

Построить ее.

Вычислить пределы:

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

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

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{\operatorname{tg}^3 x}$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{e^{4x} - 1}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin(6x^2)}$

6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 12x}{\ln(1+6x)}$

7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}(2x)}{e^{10x} - 1}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2)}{\sin^2(10x)}$

9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{\operatorname{arcsin}(6x)}$

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^x - 1}{\operatorname{arctg}^2(5x)}$

11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{e^{2x^2} - 1}$

12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+14x)}{\operatorname{arcsin} 7x}$

13. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{e^{4x} - 1}$

14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x^2} - 1}{\sin(4x^2)}$

15. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 5x}{e^{3x^2} - 1}$

16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}^2(3x)}{e^{6x^2} - 1}$

17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x^3)}{\operatorname{arctg}^3 x}$

18. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arcsin}(4x)}{\ln(1+3x)}$

Найти производные функций

1. $y = (\cos x)^{5e^x}$

2. $y = (x^3 + 4)^{\operatorname{tg} x}$

3. $y = (\operatorname{tg} x)^{4x}$

4. $y = x^{\operatorname{arctg} x}$

5. $y = (\sin x)^{3x}$

6. $y = x^{\arcsin x}$
7. $y = (\sin x)^{x+1}$
8. $y = (x^3 - 1)^x$
9. $y = x^{\arcsin x}$
10. $y = (\sin x)^x$

Найти производную y'_x функции

- 1) $\begin{cases} x = t + \sin t \\ y = 2 - \cos t \end{cases}$
- 2) $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t - 1 \end{cases}$
- 3) $\begin{cases} x = 4t^2 + 5 \\ y = 3t^4 + 11 \end{cases}$
- 4) $\begin{cases} x = \cos t + t \sin t \\ y = \sin t - t \cos t \end{cases}$
- 5) $\begin{cases} x = \ln(5 + t) \\ y = \operatorname{arctg} t \end{cases}$
- 6) $\begin{cases} x = e^t \\ y = (t^2 - t) \cdot e^t \end{cases}$
- 7) $\begin{cases} x = \ln(t + 1) \\ y = t^2 \end{cases}$
- 8) $\begin{cases} x = 2t^2 + 1 \\ y = 3t^2 - 5t \end{cases}$
- 9) $\begin{cases} x = t^2 + 3t \\ y = t^3 - 27t \end{cases}$
- 10) $\begin{cases} x = \ln(t^2 + 1) \\ y = t^3 + 1 \end{cases}$

Найти производную y' от неявной функции

1. $e^x + e^y - 2^{xy} - 1 = 0$
2. $x^3 + \ln y - x^2 e^y = 0$
3. $x^2 + yx + e^y = 0$
4. $x^3 y + x^2 y^2 + xy^3 = 0$
5. $2x^2 + y^2 - 4x + 10y + 5 = 0$
6. $e^x - e^y = y - x$
7. $5x^2 + 3xy - 2y^2 + 3 = 0$
8. $2x^2 + 3^y + x \ln y = 0$
9. $x^2 y^3 + x - \sin y = 0$

10. $3y^2 + \sin y - x2^y = 0$

Найти интервалы монотонности, выпуклости, вогнутости, экстремум и точки перегиба функции:

1) $y = x^3 - 9x^2 + 15x - 3$

2) $y = 2x^2 - 8x + 2$

3) $y = 4x^3 + 4x^2 + x - 16$

4) $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x$

5) $y = 3x - x^3$

6) $y = 2x^3 - 12x^2 + 18x$

7) $y = x^3 - 5x^2 + 3x - 5$

8) $y = x^4 - 2x^2 - 5$

9) $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$

10) $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 7$

11) $y = x^3 - 3x^2$

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

13) $y = 2x^3 - 3x^2$

14) $y = 2x^3 + 3x^2 - 1$

15) $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7.$

16) $y = 3x^4 - 6x^2 + 5$

1. Исследовать на экстремум функцию: $z = (x-1)^2 - 2y^2$
2. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + xy + y^2 + x - y - 1$
3. Исследовать на экстремум функцию: $z = 3x^2 - x^3 + 3y^2 + 4y$
4. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$
5. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 - xy + y^2 - 2x + y$
6. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$
7. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + (y-1)^2$
8. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 8$
9. Исследовать на экстремум функцию: $z = 3x + 6y - x^2 - xy - y^2$
10. Исследовать на экстремум функцию: $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 10$

2 СЕМЕСТР

Найти неопределенный интеграл

1. $\int x^2 \cdot \sqrt[3]{2+3x^3} dx$

2. $\int \frac{x}{\cos^2 x^2} dx$

3. $\int \frac{e^x}{e^x - 3} dx$

4. $\int \frac{\sin x}{\cos^3 x} dx$

5. $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

6. $\int e^x \sqrt{e^x + 3} dx$

- | | |
|---|---|
| 7. $\int (\sin x + 5)^2 \cos x dx$ | 16. $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{5x - 3}}$ |
| 8. $\int \sqrt[6]{x^4 - 11} \cdot x^3 dx$ | 17. $\int \frac{xdx}{\sqrt{3x + 4}}$ |
| 9. $\int e^{x^6} \cdot x^5 dx$ | 18. $\int \frac{1}{\sqrt{3x + 1}} dx$ |
| 10. $\int \frac{ctg^3 x}{\sin^2 x} dx$ | 19. $\int \frac{xdx}{\sqrt{4x - 1}}$ |
| 11. $\int (e^x + 5)^4 e^x dx$ | 20. $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{5x - 3}}$ |
| 12. $\int x^4 \cdot \sqrt[4]{2 + 3x^5} dx$ | 21. $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{3x - 4}}$ |
| 13. $\int \frac{(\arctg x)^2}{1 + x^2} dx$ | 22. $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{4x + 5}}$ |
| 14. $\int \frac{(\ln x)^2}{x} dx$ | 23. $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{x - 1}}$ |
| 15. $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x + 6}} dx$ | |

11. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 3x$, $x^2 = 3y$.
12. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4$, $y = x + 8$.
13. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $xy = 2$, $x + 2y - 5 = 0$.
14. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $4y = x^2$, $x = \pm 2$.
15. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 4 - x^2$.
16. Вычислить площадь фигуры, ограниченной первыми арками циклоид $\begin{cases} x = (t - \sin t) \\ y = (1 - \cos t) \end{cases}$,
- $\begin{cases} x = 3(t - \sin t) \\ y = 3(1 - \cos t) \end{cases}$.
17. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $\begin{cases} x = 7 \cos t \\ y = 5 \sin t \end{cases}$, $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$.
18. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций $y = x^2$, $y = 2$. Ось вращения Oy .
19. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций $y = x^3$, $y = x$. Ось вращения Ox .
20. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций $y = x^3$, $y = x^2$. Ось вращения Ox .
21. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций $y = x^2$, $y = x$. Ось вращения Oy .
22. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением $y = \ln \cos x + 2, 0 \leq x \leq \pi/6$

23. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением
$$\begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ y = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$$

1. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность не менее 3 попаданий при четырех выстрелах.
2. По данным переписи населения (1891 г.) Англии и Уэльса установлено: темноглазые отцы и темноглазые сыновья (AB) составили 5 % обследованных лиц, темноглазые отцы и светлоглазые сыновья ($A\bar{B}$) – 7,9 %, светлоглазые отцы и темноглазые сыновья ($\bar{A}B$) – 8,9 %, светлоглазые отцы и светлоглазые сыновья ($\bar{A}\bar{B}$) – 78,2 %. Найти связь между цветом глаз отца и сына.
3. Испытание состоит в подбрасывании трех кубиков. Сколько раз нужно провести испытание, чтобы с вероятностью не менее 0,95 хотя бы один раз появилось «три единицы»?
4. Какова должна быть вероятность изготовления изделия, удовлетворяющего стандарту, чтобы с вероятностью, равной 0,9 можно было утверждать, что среди 20 изготовленных изделий хотя бы одно не удовлетворяет стандарту.
5. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Было произведено 600 выстрелов. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9948 будет заключено число попаданий в цель.
6. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Найти число выстрелов, которые надо произвести по мишени, чтобы с вероятностью 0,9948 ожидать, что отклонение относительной частоты от вероятности попадания при одном выстреле по модулю будет меньше величины 0,05.
7. Сколько следует проверить деталей, чтобы с вероятностью не меньшей 0,95 можно было утверждать, что частота годных деталей отклоняется от вероятности годной детали равной 0,9 по модулю не более, чем на 0,01.
8. В ящике лежат 5 изделий, одно из них бракованное. Из ящика извлекают изделия одно за другим до тех пор, пока не будет вынуто бракованное. Составить закон распределения случайной величины X – числа вынутых изделий. Вычислить $M(X)$, $D(X)$.
9. Среди 20 приборов имеется 6 неточных. Наудачу берется 4 прибора. Требуется вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$ случайной величины X – числа точных приборов среди отобранных.
10. На базе хранятся 10 холодильников, среди которых 2 бракованных. Из этого числа холодильников в магазин привезли 5 холодильников. Требуется составить закон распределения случайной величины X – числа годных холодильников среди привезённых в магазин; вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

11. Случайная величина задана законом распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ a(x^2 - x), & 1 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Вычислить вероятность того, что в двух опытах величина примет значение из интервала (1,5;2).

12. Случайная величина задана законом распределения $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -3, \\ \frac{1}{\pi\sqrt{9-x^2}}, & -3 < x < 3, \\ 0, & x \geq 3. \end{cases}$

Найти функцию распределения $F(x)$ и вероятность события $X > 1$.

13. Случайная величина задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -1, \\ a + b \arcsin x, & \text{если } -1 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

Найти параметры a и b . Вычислить $M(X)$.

14. Средняя продолжительность телефонного разговора равна 3 мин. Считая, что время разговора является случайной величиной, распределенной по показательному закону найти вероятность того, что произвольный телефонный разговор будет продолжаться не более 9 минут,

15. Известно, что время работы электрической лампы подчиняется нормальному закону распределения. Средняя продолжительность горения оказалась равной 1000 ч., среднее квадратическое отклонение продолжительности горения лампы 40 ч. Найти $M(X^2)$.

16. Деталь изготавливается на станке с систематической ошибкой 3, среднеквадратической ошибкой 4 и считается годной, если ее отклонение от номинала менее 12. Найти вероятность того, что три наудачу взятые детали из пяти будут годными.

17. Рост взрослых мужчин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с $M(X) = 175$ см. и $\sigma(X) = 6$ см. Найти вероятность того, что хотя бы один из трех мужчин будет иметь рост от 170 до 180 см.

18. Случайная величина X распределена нормально, ее плотность вероятности имеет вид

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{8\pi}} e^{-\frac{(x+2)^2}{8}}. \text{ Найти дисперсию случайной величины } Y = 3X - 1, \text{ зная, что } Y \sim N(a, \sigma).$$

19. Случайная величина X распределена нормально, ее плотность вероятности имеет вид

$$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{32}}. \text{ Найти } M(Y) \text{ случайной величины } Y = 3X - 1, \text{ зная, что } Y \sim N(a, \sigma).$$

20. На автомате изготавливаются заклепки. Диаметр их головок представляет случайную величину, распределенную по нормальному закону с параметрами $a = 2$ мм и $\sigma^2 = 0,01$ мм². Какие размеры диаметра головок можно гарантировать с вероятностью 0,95?

21. Среднее суточное потребление электроэнергии в населенном пункте равно 20 000 квт-час, а среднее квадратическое отклонение 200 квт-час. Какого потребления электроэнергии в данном населенном пункте можно ожидать в ближайшие сутки с вероятностью не меньшей 0,96.

22. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 10$:

Варианта x_i	-2	1	2	3	4	5
Частота n_i	2	1	2	2	2	1

Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

23. Среднее время сборки изделия составляло 90 минут. Инженер изобрел новый метод сборки этого изделия, и продолжительность сборки 10 изделий новым способом составила 79; 74; 112; 95; 83; 96; 77; 84; 70; 90 (мин). Построить доверительный интервал для нового среднего времени сборки с надежностью 95%.

24. Даны результаты 8 независимых измерений одной и той же величины (длины протяжки) прибором, не имеющим систематических ошибок: 369, 378, 315, 420, 385, 401, 372, 383. Определить несмещенную оценку дисперсии ошибок измерения.

25. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 92; 94; 103; 105; 106. Определить несмещенную оценку дисперсии ошибок измерений.

26. Случайная величина X (число поврежденных изделий в одном контейнере) распределена по закону Пуассона с неизвестным параметром λ . Приведено эмпирическое распределение числа поврежденных изделий в 500 контейнерах. Найти точечную оценку неизвестного параметра.

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
n_i	199	169	87	31	9	3	1	1

27. Случайная величина X (время безотказной работы элемента) распределена по показательному закону. Приведено эмпирическое распределение среднего времени работы 1000 элементов:

x_i	5	15	25	35	45	55	65
n_i	365	245	150	100	70	45	25

Найти точечную оценку неизвестного параметра.

28. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$ ($x \geq 0$).

Произведена выборка

x_i	3	5	6	8	10
n_i	2	3	5	10	10

Найти статистическую оценку параметра λ методом моментов.

29. Используя критерий χ^2 на уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки:

Эмпирическая частота n_i	8	16	40	72	36	18	10
Теоретическая частота n'_i	6	18	36	76	39	18	7

30. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

Эмпирические частоты	6	12	16	40	13	8	5
Теоретические частоты	4	11	15	43	15	6	6

31. Установить, пользуясь критерием Пирсона, при $\alpha = 0,05$ случайно или значимо расхождение между эмпирическими n_i , и теоретическими частотами n'_i , которые вычислены из предположения, что совокупность распределена нормально.

n_i	5	7	15	14	21	16	9	7	6
n'_i	6	6	14	15	22	15	8	8	6

32. В таблице представлены данные о средних размерах пенсий в Кыргызстане за 2011-2015гг.

Год	2011	2012	2013	2014	2015
Выплаты, сом	3853	4274	4508	4710	4896

Необходимо сделать прогноз о среднем размере пенсии на 2018г.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТИПОВОГО РАСЧЕТА № 1

ВАРИАНТ 1

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 1 & -2 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x + y + 3z = 7, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 3x + 2y + z = 6. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 2, \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 3. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} + 8\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 3 & -2 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли $A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,4 & 0,2 \\ 0,4 & 0,5 & 0,7 \\ 0,3 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}$, если известно, что суммарный доход этих стран равен

804 усл. ед.

ВАРИАНТ 2

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 2 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 8 & -5 \\ 3 & -1 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x - y + 2z = 3, \\ x + y + 2z = -4, \\ 4x + y + 4z = -3. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 12x_4 = 10, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 4, \\ x_1 + 7x_2 + 9x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 7\vec{k}$, $\vec{c} = 3\vec{i} - 6\vec{j} + 21\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & -2 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,5 & 0,4 & 0,2 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}$. Найти бюджеты первой и второй стран,

удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет третьей страны равен 1100 усл. ед.

ВАРИАНТ 3

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & -6 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 3x - y + z = 12, \\ x + 2y + 4z = 6, \\ 5x + y + 2z = 3. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 - 5x_4 = -7, \\ 3x_1 - 7x_2 + x_3 - 5x_4 = -8, \\ x_2 - x_3 - x_4 = -1. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = 7\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{c} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 7 & -4 & -2 \\ -2 & 5 & -2 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,6 \\ 0,8 & 0,3 & 0,3 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты первой и второй стран,

удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет третьей страны равен 1100 усл. ед.

ВАРИАНТ 4

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} -6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x - y + 3z = -4, \\ x + 3y - z = 11, \\ x - 2y + 2z = -7. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 3. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -7\vec{i} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} - 6\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$$A = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,3 & 0,5 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}, \text{ если известно, что суммарный доход этих стран равен}$$

402 усл. ед.

ВАРИАНТ 5

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 12, \\ 3x + 4y - 2z = 6, \\ 2x - y - z = -9. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 4, \\ 6x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -4\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{j} + 5\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & -1 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix}$.

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид $A = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,1 & 0,1 \\ 0,6 & 0,3 & 0,8 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}$. если известно, что суммарный доход этих стран равен 3 000 усл. ед.

ВАРИАНТ 6

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & -5 \\ 4 & 3 & -5 & 0 \\ 1 & 0 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 8x + 3y - 6z = -4, \\ x + y - z = 2, \\ 4x + y - 3z = -5. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3, \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7, \\ 9x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{c} = -3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 5 & -2 & -4 \\ 0 & 3 & 0 \\ -2 & 2 & 7 \end{pmatrix}.$$

Задание 5. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,5 & 0,4 & 0,2 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты первой и второй стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет первой страны равен 1000 усл. ед.

ВАРИАНТ 7

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 4 & -1 & -2 \\ 4 & 3 & 7 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 4x + y - 3z = 9, \\ x + y - z = -2, \\ 8x + 3y - 6z = 12. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 3, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5, \\ 7x_1 + x_2 + 6x_3 - x_4 = 7. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{c} = 7\vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$A = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,3 & 0,1 \\ 0,1 & 0,4 & 0,3 \\ 0,5 & 0,3 & 0,6 \end{pmatrix}$, если известно, что суммарный доход этих стран равен

402 усл. ед.

ВАРИАНТ 8

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 3 & -1 & -4 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 6 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & -2 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 & -3 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x + 3y + 4z = 33, \\ 7x - 5y = 24, \\ 4x + 11z = 39. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} -9x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 10x_4 = 3, \\ -6x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ -3x_1 + 2x_2 - 11x_3 - 15x_4 = 1. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{k}$, $\vec{c} = -12\vec{i} - 6\vec{j} + 9\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 5. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 5. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,6 \\ 0,8 & 0,3 & 0,3 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты первой и третьей стран,

удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет второй страны равен 1 500 усл. ед.

ВАРИАНТ 9

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 6 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x + 3y + 4z = 12, \\ 7x - 5y + z = -33, \\ 4x + z = -7. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_4 + 2x_5 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = -7, \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 2. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -\vec{i} + 5\vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = -2\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 9 & 0 & 0 \\ 2 & 7 & -4 \\ 2 & -2 & 5 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,5 & 0,4 & 0,2 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты первой и третьей стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет второй страны равен 1200 усл. ед.

ВАРИАНТ 10

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ -4 & 0 & 5 \\ 3 & 2 & -3 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 1 & 7 \\ 4 & -8 & 2 & -3 \\ 10 & 1 & -5 & 4 \\ -8 & 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} x + 4y - z = 6, \\ 5y + 4z = -20, \\ 3x - 2y + 5z = -22. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} -6x_1 + 9x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4, \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ -4x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 6\vec{i} - 4\vec{j} + 6\vec{k}$, $\vec{b} = 9\vec{i} - 6\vec{j} + 9\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - 8\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 15 & 0 & 0 \\ 2 & 13 & -4 \\ 2 & -2 & 11 \end{pmatrix}$.

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли $A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,4 \\ 0,3 & 0,1 & 0,1 \\ 0,4 & 0,7 & 0,5 \end{pmatrix}$, если известно, что суммарный доход этих стран равен

402 усл. ед.

ВАРИАНТ 11

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 6 & 9 & 4 \\ -1 & -1 & 1 \\ 10 & 1 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \\ 0 & 5 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 21, \\ 3x + 4y - 2z = 9, \\ 2x - y - z = 10. \end{cases}$

Вслучае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} 6x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 5, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 4, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 7x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 1. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 5\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} - 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{c} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 7 & -4 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$.

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид $A = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,1 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,8 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}$.

Найти бюджеты первой и второй стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет третьей страны равен 1000 усл. ед.

ВАРИАНТ 12

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & 8 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 6 & -4 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 4 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & -2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & -2 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 3x - 2y - 5z = 5, \\ 2x + 3y - 4z = 12, \\ x - 2y + 3z = -1. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 = -1, \\ 3x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 15x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 14x_4 = -8. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j} - 7\vec{k}$, $\vec{b} = 4\vec{i} + 6\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{c} = 6\vec{i} + 9\vec{j} - 3\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 7 & 2 & -2 \\ 4 & 5 & -2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & 0 \end{pmatrix},$$

если известно, что суммарный доход этих стран равен 900 усл. ед.

ВАРИАНТ 13

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 8 & 4 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 5 \\ 7 & 1 & 2 \\ 1 & 6 & 0 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 8 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & 4 \\ 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 4x + y + 4z = 19, \\ 2x - y + 2z = 11, \\ x + y + 2z = 8. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = -2, \\ 5x_1 + 2x_3 + 5x_4 = -2, \\ 6x_1 + x_2 + 5x_3 + 7x_4 = -4, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -2. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -5\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = 7\vec{i} - 5\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 & 2 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,1 & 0,1 \\ 0,6 & 0,3 & 0,8 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты первой и третьей стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет второй страны равен 1400 усл. ед.

ВАРИАНТ 14

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 3 & 3 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 & 1 \\ 4 & -2 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x - y + 2z = 0, \\ 4x + y + 4z = 6, \\ x + y + 2z = 4. \end{cases}$ В

случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 9x_4 = -1. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -4\vec{i} - 6\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = -\vec{i} + 5\vec{j} - 3\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 5 & -2 & 2 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & 0 \end{pmatrix},$$

если известно, что суммарный доход этих стран равен 900 усл. ед.

ВАРИАНТ 15

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 0 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x - y + 2z = 8, \\ x + y + 2z = 11, \\ 4x + y + 4z = 22. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 2, \\ 3x_1 - x_3 - x_4 = -1. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -4\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{c} = 6\vec{i} + 6\vec{j} - 4\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,6 \\ 0,8 & 0,3 & 0,3 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты второй и третьей стран,

удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет первой страны равен 900 усл. ед.

ВАРИАНТ 16

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -5 \\ 3 & -7 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & -6 & 1 \\ -2 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x - y - 3z = -9, \\ x + 5y + z = 20, \\ 3x + 4y + 2z = 15. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 5 & -4 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$.

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 \\ 0,6 & 0,4 & 0,6 \\ 0,2 & 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}$, если известно, что суммарный доход этих стран равен

1600 усл. ед.

ВАРИАНТ 17

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & -7 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 0 \\ 5 & 3 & 1 \\ 1 & -6 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x - y - 3z = 0, \\ 3x + 4y + 2z = 1, \\ x + 5y + z = -3. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 2, \\ x_1 + x_2 + 7x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 5x_4 = 8. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 7\vec{k}$, $\vec{c} = 3\vec{i} - 6\vec{j} + 21\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,6 \\ 0,8 & 0,3 & 0,3 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix},$$

если известно, что суммарный доход этих стран равен

3 500 усл. ед.

ВАРИАНТ 18

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 8 & -1 & -1 \\ 5 & -5 & -1 \\ 10 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} -3x + 5y + 6z = -8, \\ 3x + y + z = -4, \\ x - 4y - 2z = -9. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 2, \\ 6x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 3, \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 + 13x_5 = 9, \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 = 1. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = 7\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{c} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$$A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,3 & 0,8 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}, \text{ если известно, что суммарный доход этих стран равен}$$

2500 усл. ед.

ВАРИАНТ 19

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -7 & 2 \\ 1 & -8 & 3 \\ 4 & -2 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 5 & -3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & -5 \end{pmatrix}$. Найти: а) AB ;

б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 6 & 2 & -10 & 4 \\ -5 & -7 & -4 & 1 \\ 2 & 4 & -2 & -6 \\ 3 & 0 & -5 & 4 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 3x + y + z = -4, \\ -3x + 5y + 6z = 36, \\ x - 4y - 2z = -19. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 5, \\ 2x_1 - 4x_2 - 2x_3 + 6x_4 = 10, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 20. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -7\vec{i} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} - 6\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 6 & -2 & -1 \\ -1 & 5 & -1 \\ 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$.

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли $A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,8 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}$. Найти бюджеты первой и третьей стран,

удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет второй страны равен 1 000 усл. ед.

ВАРИАНТ 20

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ 4 & -7 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 1 & -8 & 5 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 6 \\ 2 & -2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -1 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 3x - y + z = -11, \\ 5x + y + 2z = 8, \\ x + 2y + 4z = 16. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3, \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -4\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{j} + 5\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$.

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,8 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты второй и третьей стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет первой страны равен 6 600 усл. ед.

ВАРИАНТ 21

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -4 \\ 4 & -9 & 3 \\ 2 & -7 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -4 \\ 5 & -6 & 4 \\ 7 & -4 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

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

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} x + 5y - 6z = -15, \\ 3x + y + 4z = 13, \\ 2x - 3y + z = 9. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 5, \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 7, \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 18. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{c} = -3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 5 & -1 & -1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0,25 & \frac{1}{3} \\ 0,5 & 0,5 & \frac{1}{3} \\ 0,5 & 0,25 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}, \text{ если известно, что суммарный доход этих стран равен}$$

1800 усл. ед.

ВАРИАНТ 22

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 8 & 5 & -1 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & -7 & -6 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -2 & 0 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x + 3y + z = 4, \\ 2x + y + 3z = 0, \\ 3x + 2y + z = 1. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 + 9x_2 + 8x_3 + 3x_4 = 7, \\ 3x_1 + 7x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 12, \\ 5x_1 + 7x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 20. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{c} = 7\vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,8 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}, \text{ если известно, что суммарный доход этих стран равен}$$

8 200 усл. ед.

ВАРИАНТ 23

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -4 & 1 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 4 & -3 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$
.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений
$$\begin{cases} 2x + 3y + z = 12, \\ 2x + y + 3z = 16, \\ 3x + 2y + z = 8. \end{cases}$$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} 12x_1 + 9x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 3, \\ 8x_1 + 6x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{k}$, $\vec{c} = -12\vec{i} - 6\vec{j} + 9\vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$$A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,1 \\ 0,4 & 0,4 & 0,3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,6 \end{pmatrix},$$

если известно, что суммарный доход этих стран равен

7100 усл. ед.

ВАРИАНТ 24

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Найти: а)

AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x + y + 3z = 7, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 3x + 2y + z = 6. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 4, \\ 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 5, \\ x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 11, \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 6. \end{cases}$$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = -\vec{i} + 5\vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = -2\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$.

Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 6. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 7. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$A = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,1 & 0,1 \\ 0,6 & 0,3 & 0,8 \\ 0,1 & 0,6 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты второй и третьей стран,

удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет первой страны равен 600 усл. ед.

ВАРИАНТ 25

Задание 1. Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 8 & -5 \\ -3 & -1 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$. Найти:

а) AB ; б) A^{-1} ; в) AA^{-1}

Задание 2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix}$.

Задание 3. Проверить совместность системы уравнений $\begin{cases} 2x - y + 2z = 3, \\ x + y + 2z = -4, \\ 4x + y + 4z = -3. \end{cases}$

В случае ее совместности решить ее а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы; в) методом Гаусса.

Задание 4. Найти любые два базисных решения системы $\begin{cases} -9x_1 + 10x_2 + 3x_3 + 7x_4 = 7, \\ -4x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 = 5, \\ 7x_1 + 5x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3. \end{cases}$

Задание 5. Даны векторы $\vec{a} = 6\vec{i} - 4\vec{j} + 6\vec{k}$, $\vec{b} = 9\vec{i} - 6\vec{j} + 9\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - 8\vec{k}$. Необходимо: а) найти линейную комбинацию $2\vec{a} - 3\vec{b} + 4\vec{c}$; б) вычислить скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Задание 4. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 4 & -3 & -3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.

Задание 5. Найти равновесный вектор национальных доходов в модели международной торговли для структурной матрицы торговли

$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,8 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}$. Найти бюджеты первой и второй стран,

удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле при условии, что бюджет третьей страны равен 600 усл. ед.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ № 2

ВАРИАНТ 1

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(3;4)$, $B(2;-1)$, $C(1,-7)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 9$; б) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$; в) $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25} = 1$; г) $y^2 = 6x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x = -\frac{5}{3}\sqrt{9-y^2}$; б) $y = 1 - 3\sqrt{x}$; в) $x^2 + y^2 - 2x - 6y + 4 = 0$.

ВАРИАНТ 2

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-4;-5)$, $B(3;3)$, $C(5,-2)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+3)^2 + (y-5)^2 = 4$; б) $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{4} = 1$; в) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$; г) $y^2 = 7x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x = \frac{5}{4}\sqrt{16+y^2}$; б) $y = -1 + \sqrt{7x}$; в) $25x^2 + 9y^2 - 50x + 18y - 191 = 0$.

ВАРИАНТ 3

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-3;5)$, $B(4;-3)$, $C(-2,-4)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 16$; б) $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{25} = 1$; в) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$; г) $y^2 = 5x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x = -\frac{6}{5}\sqrt{25 - y^2}$; б) $16x^2 - 25y^2 - 32x - 100y - 484 = 0$; в) $x = 2 - \sqrt{5y - 5}$.

ВАРИАНТ 4

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(3;-2)$, $B(-5;-4)$, $C(-1,6)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-3)^2 + (y+4)^2 = 25$; б) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$; в) $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{25} = 1$; г) $y^2 = 16x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x = 1 + \frac{6}{5}\sqrt{25 - y^2}$; б) $25x^2 - 64y^2 + 100x + 12y - 1564 = 0$; в) $y = 1 - 4\sqrt{x+1}$.

ВАРИАНТ 5

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(2;5)$, $B(-3;4)$, $C(-4,-2)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+3)^2 + (y+3)^2 = 4$; б) $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{25} = 1$; в) $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{9} = 1$; г) $y^2 = 3x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $y = 1 + \frac{5}{7}\sqrt{49 - x^2}$; б) $y = -3 + \sqrt{3x - 3}$; в) $y = -\frac{1}{2}\sqrt{x^2 - 36}$.

ВАРИАНТ 6

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-3;2)$, $B(-2;-5)$, $C(6,-1)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 1$; б) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$; в) $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$; г) $y^2 = 4x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $y = -\frac{1}{4}\sqrt{16 - x^2}$; б) $x = 2 + \sqrt{y - 4}$; в) $4x^2 - 9y^2 + 16x + 36y - 56 = 0$.

ВАРИАНТ 7

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-6;-4)$, $B(3;-7)$, $C(1,2)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 36$; б) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$; в) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{4} = 1$; г) $y^2 = 2x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $4x^2 - 9y^2 + 24x + 18y - 9 = 0$; б) $y = 1 - 2\sqrt{x+4}$; в) $y = -\sqrt{16 + x^2}$.

ВАРИАНТ 8

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(2;1)$, $B(-7;3)$, $C(-4,-3)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-4)^2 + (y+2)^2 = 49$; б) $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{36} = 1$; в) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$; г) $y^2 = 6x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x = 1 - 2\sqrt{5 - y^2 + 4y}$; б) $9x^2 - 25y^2 - 72x - 90 = 0$; в) $x = 2 + \sqrt{y}$.

ВАРИАНТ 9

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-3;-4)$, $B(-6;7)$, $C(-1,1)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+4)^2 + (y-4)^2 = 9$; б) $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{9} = 1$; в) $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{16} = 1$; г) $y^2 = x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x^2 + y^2 + 8x - 8y - 23 = 0$; б) $y = -\frac{2}{3}\sqrt{x^2 - 36}$; в) $y = 2 - \sqrt{x+1}$.

ВАРИАНТ 10

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(4;-5)$, $B(2;2)$, $C(7,4)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-5)^2 + (y+1)^2 = 4$; б) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$; в) $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{9} = 1$; г) $y^2 = 8x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $y = -\frac{3}{4}\sqrt{x^2 - 16} + 1$; б) $x = 4 - \sqrt{y+1}$; в) $9x^2 - 49y^2 + 36x - 409 = 0$.

ВАРИАНТ 11

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-3;-4)$, $B(-2;-1)$, $C(-1,-7)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+5)^2 + (y-6)^2 = 16$; б) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$; в) $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{25} = 1$; г) $y^2 = -9x$.

Задание 3. Какую линию второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $2x^2 + y^2 - 8x + 50y + 8 = 0$; б) $x = \frac{1}{2}\sqrt{y^2 - 16}$; в) $y = 1 - \sqrt{x+1}$.

ВАРИАНТ 12

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(4;-5)$, $B(-3;3)$, $C(-5,-2)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-1)^2 + (y+5)^2 = 1$; б) $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} = 1$; в) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{4} = 1$; г) $y^2 = -7x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x = 1 - \frac{1}{2}\sqrt{y^2 - 16}$; б) $x^2 + 4y^2 + 6x + 40y + 105 = 0$; в) $x = 2 + \sqrt{2-y}$.

ВАРИАНТ 13

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(3;5)$, $B(-4;-3)$, $C(2,-4)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 25$; б) $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{9} = 1$; в) $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{16} = 1$; г) $y^2 = -5x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $y = 1 + \frac{1}{2}\sqrt{x^2 - 16}$; б) $x^2 + 4y^2 - 6x + 40y + 108 = 0$; в) $x = 2 - \sqrt{2 - y}$.

ВАРИАНТ 14

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-3;-2)$, $B(5;-4)$, $C(1,6)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-3)^2 + (y-2)^2 = 36$; б) $\frac{x^2}{64} + \frac{y^2}{25} = 1$; в) $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{4} = 1$; г) $y^2 = -16x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $9x^2 + 4y^2 + 54x - 8y + 49 = 0$; б) $y = -\frac{3}{2}\sqrt{y^2 - 4}$; в) $y = 2 - \sqrt{x+1}$.

ВАРИАНТ 15

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-2;5)$, $B(3;4)$, $C(4,-2)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+2)^2 + (y+4)^2 = 49$; б) $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{16} = 1$; в) $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$; г) $y^2 = -3x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x^2 + 4y^2 + 6x - 16y + 624 = 0$; б) $y = 2 + \frac{3}{2}\sqrt{x^2 - 4}$; в) $x = 1 - \sqrt{2y - 6}$.

ВАРИАНТ 16

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(3;2)$, $B(2;-5)$, $C(-6,-1)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-3)^2 + (y-2)^2 = 9$; б) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$; в) $\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{49} = 1$; г) $y^2 = -4x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $4x^2 + y^2 + 24x + 4y + 36 = 0$; б) $y = -\frac{5}{3}\sqrt{9 - x^2}$; в) $x = 1 - 3\sqrt{y}$.

ВАРИАНТ 17

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(6;-4)$, $B(-3;-7)$, $C(-1,2)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-5)^2 + (y+3)^2 = 4$; б) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{49} = 1$; в) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 1$; г) $y^2 = -2x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $y = 1 + \frac{6}{5}\sqrt{25 - x^2}$; б) $4x^2 + y^2 - 24x + 4y + 36 = 0$; в) $x = 1 - 4\sqrt{y+1}$.

ВАРИАНТ 18

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-2;-1)$, $B(7;3)$, $C(4,-3)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 16$; б) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{36} = 1$; в) $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{16} = 1$; г) $y^2 = -6x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x = -\frac{1}{4}\sqrt{16 - y^2}$; б) $y = 2 + \sqrt{x-4}$; в) $x^2 + 4y^2 - 8x + 8y + 16 = 0$.

ВАРИАНТ 19

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(3;4)$, $B(6;7)$, $C(1,1)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+4)^2 + (y-3)^2 = 25$; б) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$; в) $\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{64} = 1$; г) $y^2 = -x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $4x^2 + y^2 + 8x - 8y + 16 = 0$; б) $x = -\frac{2}{3}\sqrt{y^2 - 36}$; в) $x = 2 - \sqrt{y+1}$.

ВАРИАНТ 20

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-4;-5)$, $B(-2;2)$, $C(-7,4)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-3)^2 + (y-3)^2 = 4$; б) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{49} = 1$; в) $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{36} = 1$; г) $y^2 = -8x$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $4x^2 + y^2 + 40x + 6y + 105 = 0$; б) $y = \frac{5}{4}\sqrt{16+x^2}$; в) $x = -1 + \sqrt{7y}$.

ВАРИАНТ 21

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-3;-4)$, $B(2;1)$, $C(1,7)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 1$; б) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} = 1$; в) $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} = 1$; г) $x^2 = 9y$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $9x^2 + 4y^2 - 72x + 24y + 144 = 0$; б) $x = -3 + \sqrt{3y-3}$; в) $x = -\frac{1}{2}\sqrt{y^2 - 36}$.

ВАРИАНТ 22

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-4;5)$, $B(3;-3)$, $C(5,2)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 36$; б) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$; в) $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{16} = 1$; г) $x^2 = 7y$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x^2 + 25y^2 + 6x - 50y + 9 = 0$; б) $y = 1 - 2\sqrt{5 - x^2 + 4x}$; в) $y = 2 + \sqrt{x}$.

ВАРИАНТ 23

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(-3;-5)$, $B(4;3)$, $C(-2,4)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+2)^2 + (y-4)^2 = 49$; б) $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{49} = 1$; в) $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{25} = 1$; г) $x^2 = 5y$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $y = 1 + \frac{6}{5}\sqrt{25 - x^2}$; б) $4x^2 + 9y^2 + 24x - 72y + 144 = 0$; в) $x = 1 - 4\sqrt{y+1}$.

ВАРИАНТ 24

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(3;2)$, $B(-5;4)$, $C(-1,-6)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x-4)^2 + (y+4)^2 = 9$; б) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{36} = 1$; в) $\frac{y^2}{16} - \frac{x^2}{36} = 1$; г) $x^2 = 16y$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $25x^2 + y^2 - 50x - 6y + 9 = 0$; б) $x = 1 - 2\sqrt{y+4}$; в) $x = -\sqrt{16 + y^2}$.

ВАРИАНТ 25

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(2;-5)$, $B(-3;-4)$, $C(-4,2)$. Требуется:

- составить уравнение стороны AB ;
- найти длину стороны AB ;
- составить уравнение высоты, проведенной из вершины C ;
- вычислить длину высоты, проведенной из вершины B ;
- вычислить угол A треугольника ABC ;
- составить уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- составить уравнение прямой, проходящей через вершину A параллельно стороне BC треугольника ABC ;
- найти площадь треугольника ABC .
- Сделать чертеж.

Задание 2. Определить тип кривой и построить:

а) $(x+1)^2 + (y-5)^2 = 4$; б) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$; в) $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{49} = 1$; г) $x^2 = 3y$.

Задание 3. Какую кривую второго порядка определяет каждое из заданных уравнений? Изобразить эти кривые на чертеже.

а) $x = -\frac{3}{4}\sqrt{y^2 - 16} + 1$; б) $y = 4 - \sqrt{x+1}$; в) $4x^2 + 9y^2 - 24x + 72y + 144 = 0$.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ №3

Вариант № 1

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(n - \sqrt{n^2 - 3n + 1} \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n + 1}{2n - 3} \right)^{3n}$
3. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(x - \sqrt{x^2 + 8} \right)$
4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{2x^2 + 3x - 5}$
5. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x + 7} - 2}{x + 3}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3(2x)}{x^2 \cdot \operatorname{arctg}(3x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{tg}(x - 5)}{\sqrt{x + 4} - 3}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x)}{e^{2x} - 1}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 2n + 8}{5n^2 + 3n - 9}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = e^{\frac{1}{x+3}}$.

Вариант № 2

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{n^2 + 5n - 4} - n \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n - 2}{n + 5} \right)^{5n}$
3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x + 6}{2^x - 2}$
4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 + 3x + 2}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 + 3x^2}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2(4x)}{x \cdot \operatorname{tg}(2x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{e^{x-4} - 1}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^{6x} - 1}{\ln(1 + 8x)}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^3 + 2n^2 + 8}{5n^2 + 3n^3 + 19}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$.

Вариант № 3

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{4n^2 + 5n + 1} - 2n \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n + 5}{3n - 2} \right)^{n+5}$
3. $\lim_{x \rightarrow -2} \left[\ln(x + 3) - x^2 + 5 \right]$
4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 7x + 12}{2x^2 - 12x + 18}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x + 9} - 3}{x^2 - 4x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \cdot \operatorname{tg}(5x)}{\arcsin^3(2x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 5}{\sin(x - 4)}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - 7x)}{e^{5x} - 1}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 2n^4 + 8}{5n^2 - 3n^3 - 9}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = 2 - \frac{1}{x}$.

Вариант № 4

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(n^2 - \sqrt{n^4 + 3n^3 - 2n} \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{5n+6}{5n+5} \right)^{2n-1}$
3. $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\sqrt{2x^2 - 9} - 2x \right)$
4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - x - 6}$
5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3 - \sqrt{x^2 + 8}}{2x - 2}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg^3(2x)}{x \cdot \sin(5x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3^{2x-4} - 1}{x^2 - 4}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{\ln(1 - 2x)}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9n^5 - 2n^4 + 1}{n^2 - 3n^5 - 8}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi, \\ x - 2, & x > \pi. \end{cases}$

Вариант № 5

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(2n - \sqrt{4n^2 - 5n + 5} \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n-4}{2n+3} \right)^{5-n}$
3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 4x + 2}{3x^2 + 5x - 6}$
4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 4}$
5. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 6}{5 - \sqrt{x + 23}}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(2x)}{\operatorname{tg}^2(5x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\arctg(2x - 6)}{4 - \sqrt{x + 13}}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 2x)}{7^{3x} - 1}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9n^3 + 2n^2 + 8n}{5n^2 - 3n^3 - 9}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{3}{1 + 2^{1/x}}$.

Вариант № 6

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{9n^2 - 2n + 4} - 3n \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{10n-3}{10n+4} \right)^{5n-2}$
3. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 2x - 3}{4x^2 - x - 5}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{5x+1}{5x-7} \right)^{x^2}$
5. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2x+13} - 3}{3x+6}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \cdot \sin^2(4x)}{\arctg^4(2x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{e^{3x-3} - 1}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{8^{4x} - 1}{\ln(1 + 9x)}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 + n^3 + 8}{3n^2 + 3n^4 - 9}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{x^3 - 4}{x + 1}$.

Вариант № 7

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(2n^2 - \sqrt{4n^4 + 2n - 1} \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+3}{n+7} \right)^{3n^2} & 3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3^{x-3} - 1}{2^{x-2} - 1} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 - 3x^2 - 2x}{x^2 - 5x + 6} & 5. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x - 9}{1 - \sqrt{4x - 11}} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg^3(4x)}{x \cdot \tg^2(3x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - \sqrt{2x + 3}}{\sin(3x - 9)} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 5x)}{e^{-6x} - 1} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^5 + 2n + 8}{6n^3 + 3n^5 - 9n}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = 9^{\frac{1}{x+3}}$.

Вариант № 8

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{n^2 - 4n + 10} - n \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{4n - 1}{4n + 5} \right)^{6-2n} & 3. \lim_{x \rightarrow -3} \left(\sqrt{x^2 + 16} - x + 1 \right) \\
 4. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{x^2 - 9} & 5. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{15 - 5x}{3 - \sqrt{4x - 3}} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2(6x)}{\arctg^2(3x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{7^{3x+3} - 1}{6x^2 + 7x + 1} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-3x} - 1}{\ln(1 + 5x)} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 2n^2 + 6n + 2}{5n^2 - 3n^3 - 9n + 4}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \begin{cases} x + 4, & x < -1, \\ 2x, & x \geq -1. \end{cases}$

Вариант № 9

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{16n^2 - 2n + 7} - 4n \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{6n - 4}{6n + 5} \right)^{-2n^2} & 3. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{\ln(2x + 9)}{x^2 - 1} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 8x + 16}{2x^2 - 5x - 12} & 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - x^2}{\sqrt{x^2 + 1} - 1} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2(5x)}{1 - \cos(4x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 8x - 4}{\arctg(8 - 4x)} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 7x)}{8^{4x} - 1} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 - 5n^2 + 2}{3n^2 + 9n + 1}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{1}{1 + 5^{\frac{1}{x}}}$.

Вариант № 10

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} (n^2 - \sqrt{n^4 - 3n^2 + 11}) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{7n+2}{7n-4} \right)^{3n+2} & 3. \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x+3}{x+4} \right)^{x-5} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{7x^2 - 5x - 2}{-x^2 + 3x - 2} & 5. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\sqrt{x+24} - 5} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg^3(2x)}{x \cdot \sin^2(5x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^{x^2-1} - 1}{\sqrt{2x+7} - 3} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{7x} - 1}{\ln(1+10x)} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9n^6 + 2n^2 + 2}{n^6 - 3n^3 - 9}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \begin{cases} 2x^2, & x \leq 0, \\ 3, & 0 < x \leq 1, \\ x+2, & x > 1. \end{cases}$

Вариант № 11

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} (3n - \sqrt{9n^2 - 2n + 5}) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{8n-3}{8n+1} \right)^{5-4n} & 3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3^x - 1}{2x^2 - 4x + 3} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 5x - 25}{x^2 - 25} & 5. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4 - \sqrt{6x-2}}{9 - 3x} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 \cdot \arcsin^2(3x)}{\operatorname{tg}^5(3x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + 3} - 2}{\sin(4x - 4)} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-9x} - 1}{\ln(1-6x)} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^3 + 9n + 2}{3n^3 + 9n^2 + 4}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = e^{\frac{1}{2-x}}$.

Вариант № 12

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^4 + 5n^2 + 4} - n^2) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{9n+2}{9n-5} \right)^{3n+4} & 3. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x+5}{\ln(x+3)} \\
 4. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 - x - 6}{3x^3 + 4x^2 + x} & 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 3}{x^3 + 3x^2} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^3(5x)}{\arctg^3(4x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{5^{x^2-4} - 1}{2x^2 + 3x - 2} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-12x)}{e^{4x} - 1} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 - 2n^2 + 6n}{3n^3 - 9n + 4}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{2}{1 + 4^{\frac{1}{x-1}}}$.

Вариант № 13

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(5n - \sqrt{25n^2 + 4n + 4} \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{10n + 51}{10n - 64} \right)^{20n+4} & 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^2 - 6x + 1} \\
 4. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - x - 12}{2x^2 + 12x + 18} & 5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{3x + 10} - 1}{2x + 6} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(6x)}{x \cdot \operatorname{arctg}(2x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(3x - 6)}{2 - \sqrt{x + 2}} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 5x)}{2^{-10x} - 1} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 - 2n^2 + 6}{4n^3 + 4n + 5}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \begin{cases} 2x^2 - 1, & x \leq 1, \\ x + 2, & x > 1. \end{cases}$

Вариант № 14

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{n^4 + 2n^2 - 6} - n^2 \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{11n - 2}{11n + 3} \right)^{4-5n} & 3. \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{2x^2 - 11x - 6} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 1} \left[\ln(x^2 + 3) - \ln(3x^2 + 1) \right] & 5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x + 6}{7 - \sqrt{19 - 10x}} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^4(2x)}{\operatorname{tg}^4(3x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 7x - 15}{e^{x^2 - 25} - 1} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^{-8x} - 1}{\ln(1 - 16x)} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^6 - 2n^4 + 6n^2}{9n^6 - 3n^5 - n}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{x^2}{x - 2}$.

Вариант № 15

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{n^4 - 3n + 2} - n^2 \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n - 4}{2n + 5} \right)^{5n^2} & 3. \lim_{x \rightarrow -2} \left(\sqrt{x^2 + 12} - \sqrt{3x^2 - 3} \right) \\
 4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{-4x^2 + 3x + 27}{2x^2 - 5x - 3} & 5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2x + 13} - 3}{3x + 6} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \operatorname{arctg}^2(7x)}{\arcsin^3(2x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3 - \sqrt{4x + 21}}{\operatorname{tg}(5x + 15)} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{20x} - 1}{\ln(1 + 5x)} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^4 + 2n^3 + n}{7n^5 + 3n^2 + 4}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = 3^{\frac{1}{x-6}}$.

Вариант № 16

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(6n - \sqrt{36n^2 - 2n + 5} \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n-5}{3n+5} \right)^{-n^2} & 3. \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x+1}{5x-2} \right)^{3x-1} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 12x + 4}{3x^2 + x - 14} & 5. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{6 - \sqrt{x^2 + 20}}{3x + 12} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2(8x)}{x \cdot \sin^2(5x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\arctg(15-5x)}{2x^2 + 3x - 27} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+15x)}{e^{-3x} - 1} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 2n + 9}{5n^3 - 7n + 5}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = 8^{\frac{1}{5-x}}$.

Вариант № 17

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(2n^2 - \sqrt{4n^4 - 3n^2 + 1} \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{7n-3}{7n+1} \right)^{2-6n} & 3. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 5x - 12}{2x^2 + 16x + 32} \\
 4. \lim_{x \rightarrow 2} \left[\ln(3x^2 - 6) - \ln(x^2 + 2) \right] & 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{16-3x} - 4}{x^2 + 2x} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sin^2(3x)}{1 - \cos(4x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{8^{2x+2} - 1}{\sqrt{x^2 + 15} - 4} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{10^{7x} - 1}{\ln(1+21x)} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{15n^3 + 7n^2 + 6}{3n^3 - 5n + 4}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{5-x}{x+5}$.

Вариант № 18

I. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll}
 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{9n^4 + 5n^2 + 2} - 3n^2 \right) & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n-7}{2n+5} \right)^{3n} & 3. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 3x - 10} \\
 4. \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{3x^2 + 10x - 25} & 5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x+6}{\sqrt{5x+11} - 1} & 6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^4(2x)}{x \cdot \arcsin^3(3x)} \\
 7. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 7x - 6}{e^{2x+6} - 1} & 8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-16x)}{6^{8x} - 1} & 9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + n - 12}{3n^2 + 6n - 4}
 \end{array}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{1}{1+3^{\frac{1}{x+2}}}$.

Вариант № 19

I. Вычислить пределы:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(7n - \sqrt{49n^2 + 4n + 4} \right)$$

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

$$3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\ln(2x-7)}{x-3}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + 7x + 3}{3x^2 - 5x - 8}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x-5}{6 - \sqrt{39-3x}}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3(3x)}{\operatorname{tg}^4(4x)}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2 + 16} - 5}{\arcsin(2x-6)}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-18x)}{e^{9x} - 1}$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{15n^3 + 2n^2 - n + 2}{7n^3 + 3n^2 - 7n + 8}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \begin{cases} x^2, & x \leq 0, \\ x, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$

Вариант № 20

I. Вычислить пределы:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{49n^2 - n} - 7n \right)$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+5}{2n+6} \right)^{4n^2}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \left(\sqrt{3x+7} - \sqrt{2x+3} \right)$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 13x + 6}{-x^2 + 4x + 12}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{4x-20}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^3(3x)}{x \cdot \sin(9x)}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{4^{20-4x} - 1}{x^2 - 25}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{14x} - 1}{\ln(1+21x)}$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^4 + 3n^3 - 6n}{n^5 + n^3 - 9n + 8}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \begin{cases} -(x+1), & x \leq -1, \\ (x+1)^2, & -1 < x \leq 0, \\ x, & x > 0. \end{cases}$

Вариант 21

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(n - \sqrt{n^2 - n + 2} \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-3} \right)^{3n}$
3. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(x - \sqrt{x^2 + 3} \right)$
4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 3x - 5}{3x^2 - 2x - 1}$
5. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+3}{\sqrt{x+7} - 2}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2(4x)}{x \cdot \operatorname{arctg}(3x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{tg}(2x-10)}{\sqrt{x+4} - 3}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{e^{7x} - 1}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 2n + 8}{5n^2 + 3n - 9}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = e^{\frac{1}{x-3}}$.

Вариант 22

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{n^2 + n - 1} - n \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{4n-2}{4n+5} \right)^n$
3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x + 6}{2^x - 2}$
4. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 - 2x - 3}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + x}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}^3(4x)}{x^2 \cdot \operatorname{tg}(2x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{e^{x-4} - 1}{x^2 - 2x - 8}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{6x} - 1}{\ln(1+4x)}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^3 + 2n^2 + 8}{n^4 + 3n^3 + 9}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{1}{x-2}$.

Вариант 23

I. Вычислить пределы:

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sqrt{9n^2 + 5n + 1} - 3n \right)$
2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+5}{2n-2} \right)^{n+1}$
3. $\lim_{x \rightarrow -2} \left[\ln(x+3) - x^2 + 5 \right]$
4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 7x + 12}{x^2 - 6x + 9}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+9} - 3}{x^2 + x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \cdot \operatorname{tg}(8x)}{\arcsin^3(7x)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 5}{\sin(2x-8)}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+9x)}{e^{4x} - 1}$
9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 2n^4 + 8}{5n^2 - 3n^3 - 9}$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = 4 - \frac{1}{x}$.

Вариант 24

I. Вычислить пределы:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(n^2 - \sqrt{n^4 + n^3 - 2} \right)$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+6}{n+5} \right)^{2n+1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 3} \left(\sqrt{2x^2 - 9} - x \right)$$

$$4. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 4}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3 - \sqrt{x^2 + 8}}{x^2 - x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}^2(2x)}{x \cdot \sin(3x)}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5^{x-2} - 1}{x^2 - 4}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\ln(1 - 8x)}$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 - n^4 + 1}{n^2 - 3n^5 - 8}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi, \\ x - 2, & x > \pi. \end{cases}$

Вариант 25

I. Вычислить пределы:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(2n - \sqrt{4n^2 - n + 1} \right)$$

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

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 + 5x - 6}{3x^2 - 4x + 2}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - x - 2}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 6}{\sqrt{x + 23} - 5}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\operatorname{tg}^2(5x)}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\operatorname{arctg}(x-3)}{4 - \sqrt{x+13}}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{8^{2x} - 1}$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + n^2 + 8n}{n^2 - 3n^3 - 9}$$

II. Исследовать функцию на непрерывность $y = \frac{1}{1 + 7^{1/x}}$.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ №3

Вариант № 1

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + 3\sqrt{x}$

б) $y = \frac{2\arcsin x + 3^x}{4\ln x - 2x^2}$

в) $y = \ln \sin(2x + 5)$

г) $y = x^{\ln x}$

д) $y = (e^x - 3\cos x)(5 - 4\log_2 x)$

е) $y = \ln \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} + \operatorname{arctg} x^3$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(1 + 2t), \\ y = t^2 - 2t. \end{cases}$

3. Найти производную от неявной функции $\ln(x + y) - \operatorname{arctg} x = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{x^2 - \pi^2}{\sin(3x)}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\ln(x^2 - 15)}{e^{x-4} - 1}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 2

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = \sqrt[5]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}$

б) $y = \frac{4\arccos x - e^x}{3\log_2 x + 5x^3}$

в) $y = \frac{1}{2} \sin^4(\cos x)$

г) $y = x^{\arcsin x}$

д) $y = (2^x + 4\sin x)(3\ln x - 2)$

е) $y = 8^{\sqrt{\operatorname{tg} x}} + \sin^4(\cos x)$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} 2t, \\ y = t^2 + 2t. \end{cases}$

3. Найти производную от неявной функции $\cos(xy) = \frac{y}{x}$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\operatorname{tg}(2x)}{\sin x}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3^{x-1} - 1}{\ln(2x - 1)}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{4x^2}{3+x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 3

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = 3x^4 + \sqrt[3]{x^5} - \frac{4}{x^2}$

б) $y = \frac{2\ln x - 8x^4}{4^x - 2\operatorname{arctg}x}$

в) $y = \arccos(\operatorname{ctg}4x)$

г) $y = x^{\sqrt{x+1}}$

д) $y = (5\operatorname{tg}x - e^x)(4\log_7 x + 3)$

е) $y = \sqrt[3]{\frac{x^3 + 1}{3x - 2}} + e^{-\ln(1 + \cos x)}$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(1 - 4t), \\ y = 2t^2 + 4t. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $\operatorname{arctg}(x + y) = x$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(\pi x)}{x^2 - 1};$

б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{e^{x+3} - 1}{\ln(2x + 9) - \ln 3}.$

5. Провести исследование функции $y = \frac{2}{x^2 + 2x}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 4

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = 7\sqrt{x} - \frac{2}{x^5} - 3x^3$

б) $y = \frac{e^x + 6\arcsin x}{5x^2 - 2\log_4 x}$

в) $y = \operatorname{arctg}e^{2x}$

г) $y = (\operatorname{tg}x)^{x^3}$

д) $y = (8\operatorname{ctg}x + 3^x)(2\ln x - 5)$

е) $y = \ln(\arcsin x) + \frac{1}{2}\ln^2 x + \arcsin(\ln x)$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg}3t, \\ y = 3t^2 - 12t. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $y \sin x + \cos(x - y) = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\operatorname{tg}(\pi x)}{\sin(3\pi x)}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{4^{x+2} - 1}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 5

1. Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = 7x + \frac{5}{x^2} - \sqrt[7]{x^4}$$

$$\text{б) } y = \frac{7^x - 3 \arccos x}{4x^3 + 3 \ln x}$$

$$\text{в) } y = \ln(\arcsin 3x)$$

$$\text{г) } y = (\sin x)^{\cos x}$$

$$\text{д) } y = (e^x - 4 \operatorname{tg} x)(3 + 7 \log_3 x)$$

$$\text{е) } y = \operatorname{arctg} \frac{1+x^2}{1-x^2} + \sqrt{\arccos(1-2x)}$$

2. Найти производную y'_x от параметрически заданной функции

$$\begin{cases} x = \ln(1 + 6t), \\ y = 3t^2 - 12t. \end{cases}$$

3. Найти производную y' от неявной функции $y \sin x + \cos y = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{x^2 - 4\pi^2}{\operatorname{tg}(x)};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(9 - 4x)}{e^{3x-6} - 1}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{12x}{9 + x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 6

1. Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = 5x^2 - \sqrt[3]{x^4} + \frac{4}{x^3}$$

$$\text{б) } y = \frac{7x^2 + 4 \log_3 x}{2e^x - 5 \operatorname{arctg} x}$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{tg}(3x-2)}$$

$$\text{г) } y = (\arcsin x)^{x^2+1}$$

$$\text{д) } y = (5^x + 2 \cos x)(10 - 3 \ln x)$$

$$\text{е) } y = \frac{1}{3} \ln \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} - \frac{1}{2} \sqrt{x^3 - x^2}$$

2. Найти производную y'_x от параметрически заданной функции:

$$\begin{cases} x = \operatorname{arctg} 4t, \\ y = t^4 + 4t^3. \end{cases}$$

3. Найти производную y' от неявной функции $\operatorname{arctg}(x+y) - x - 2y = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin(3x + \pi/4)}{\pi/4 - x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5^{2x-3} - 5^5}{e^{x-4} - 1}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 7

1. Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = 3x^5 - \sqrt{x^3} + \frac{10}{x^5}$$

$$\text{б) } y = \frac{3\operatorname{arctg}x - 5^x}{4\ln x - 5x^6}$$

$$\text{в) } y = \ln(e^{2x} + 3)$$

$$\text{г) } y = (\sin x)^{\sqrt{x}}$$

$$\text{д) } y = (e^x + 6\operatorname{ctg}x)(9 + 7\log_6 x) \quad \text{е) } y = \arcsin \frac{x+1}{\sqrt{2}} - \arccos \frac{1}{\sqrt{x}}$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(1 - 5t), \\ y = t^5 - 10t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $e^{x+y} = \sin xy$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{\sin(2\pi x)};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3^{5x+10} - 1}{\ln(4x+9)}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{4 - x^3}{x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 8

1. Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = \sqrt[3]{x^7} - 4x^6 + \frac{4}{x^5}$$

$$\text{б) } y = \frac{2\arccos x + e^x}{3\log_2 x - 7x^3}$$

$$\text{в) } y = 3^{-\arcsin(6x)}$$

$$\text{г) } y = (x^3 - 1)^x$$

$$\text{д) } y = (7^x - 4\sin x)(4 + 3\ln x) \quad \text{е) } y = \frac{1}{2}\ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{1}{2}\operatorname{tg}^2(3^x)$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} 5t, \\ y = 5t^2 - 20t. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $\operatorname{arcctg}(2x - 3y) = 5^y$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2-x}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{4}}$; б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3^{x-4} - 1}{\ln(33 - 2x^2)}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 9

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = 8x^2 + \sqrt[3]{x^4} - \frac{2}{x^3}$

б) $y = \frac{5 \ln x + 3x^4}{6 \arcsin x - 2^x}$

в) $y = (1 + \sin 2x)^{10}$

г) $y = (x^4 + 5)^{\operatorname{ctg} x}$

д) $y = (4 \log_5 x - e^x)(6 - 5 \operatorname{tg} x)$

е) $y = \arcsin \sqrt{1 + \sin x} + 2^{-(x^2 + 2x)}$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(2 + 3t), \\ y = t^6 - 3t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $\cos(x - y) - 2x + 4y = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\operatorname{tg}(2\pi x)}{2x^2 - 6x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(4x - 6) - \ln 2}{2^{3x-6} - 1}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{2x^3 + 1}{x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 10

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = 4x^6 - \sqrt[3]{x^7} - \frac{7}{x^4}$

б) $y = \frac{5 \arccos x - e^x}{4 \log_5 x - 6x^3}$

в) $y = 2^{\arcsin 5x}$

г) $y = (\ln x)^x$

$$д) y = (10 \ln x + 6^x)(2 \sin x - \sqrt{3}) \quad е) y = \ln \sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}} + \ln^3 x$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} 6t, \\ y = 3t^4 + 2t^3. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $e^{xy} = \ln x + \operatorname{arccot} y$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

$$а) \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos(x/2)}{\pi - x}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(2x^2 - 1)}{3^{x-1} - 1}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 11

1. Найти производные следующих функций:

$$а) y = 2\sqrt{x^3} + 3x^2 - \frac{2}{x^5}$$

$$б) y = \frac{6^x - 3 \operatorname{arctg} x}{5x^2 - 9 \ln x}$$

$$в) y = (1 + \cos 3x)^6$$

$$г) y = (\arccos x)^{x^2}$$

$$д) y = (e^x - 7 \log_3 x)(\sqrt{2} - 3 \operatorname{tg} x) \quad е) y = \operatorname{arctg} \sqrt{\sin x} + \frac{1}{2} \cos x^2$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(5 - 4t), \\ y = t^8 + 2t^4. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $\cos y = \sin x + 2y$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

$$а) \lim_{x \rightarrow 3\pi} \frac{x^2 - 9\pi^2}{\sin(x/3)}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{e^{x-3} - e^2}{4^{10-2x} - 1}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{x^2}{(x-1)^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 12

1. Найти производные следующих функций:

$$а) y = 4x^3 - \sqrt[5]{x^2} + \frac{6}{x^2}$$

$$б) y = \frac{8x^4 - 7 \log_8 x}{e^x + 2 \arcsin x}$$

в) $y = \ln \operatorname{tg}(4x - 1)$

г) $y = (\sin x)^{x^3}$

д) $y = (4^x + 6 \ln x)(8 + 3 \cos x)$

е) $y = 6\sqrt[6]{1 - \sin^2 x} + \arccos(2^x)$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} 7t, \\ y = 7t^4 - 21t. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $xy + \ln y - 2 \ln x = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow \pi/8} \frac{\pi/4 - 2x}{\sin(2x + 3\pi/4)}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\ln(3x - 14)}{4^{2x-10} - 1}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{12 - 3x^2}{x^2 + 12}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 13

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = 5x^3 - \frac{8}{x^2} + 4\sqrt{x}$

б) $y = \frac{9^x - 3 \arccos x}{5x^3 + 8 \ln x}$

в) $y = \sin(e^{4x+3})$

г) $y = (x^2 + 2)^{3x}$

д) $y = (e^x - 5 \log_8 x)(6 \operatorname{ctg} x - 1)$

е) $y = \log_3 \sqrt[3]{x^3 - 1} + \ln(\ln x)$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(8 - 7t), \\ y = t^7 - 7t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $\operatorname{tgy} = xy^2 + e^x$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{6}}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7^{2x-3} - 7^3}{e^{6-2x} - 1}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{-8x}{x^2 + 4}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 14

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = \frac{9}{x^3} + \sqrt[3]{x^4} + 5x^4$

б) $y = \frac{5 \arccos x - e^x}{2 \log_4 x - 6x^2}$

в) $y = \arcsin(\ln(2x))$

г) $y = x^{\operatorname{arctg}x}$

д) $y = (2^x + 3\ln x)(4\cos x + 11)$ е) $y = \ln \sqrt{\frac{1 + \sin x}{1 - \sin x}} + 3^{\sin^2 x}$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arcctg} 7t, \\ y = t^7 - 7t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $x \ln y = 3x^3 + y^2$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{1 + \cos(x/2)}{(x - 2\pi)^2}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(13 - 3x^2)}{3^{x-2} - 1}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{3x^4 + 1}{x^3}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 15

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = \frac{4}{x^5} + \sqrt[5]{x^2} - 7x^3$

б) $y = \frac{4\ln x - 3x^6}{7\operatorname{arcctg}x + 8^x}$

в) $y = \ln(1 + \operatorname{arctg} 2x)$

г) $y = (\cos x)^{\operatorname{tg}x}$

д) $y = (e^x - 5\log_4 x)(9\sin x - 12)$ е) $y = 6\sqrt[6]{1 - \sin x} + \arcsin(3^x)$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(4 + 3t), \\ y = 6t^3 - 15t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $e^{xy} - (x + 3y) = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{\sin(x - 2)}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{e^{3x+12} - 1}{\ln(3x + 13)}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{4x}{(x+1)^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 16

1. Найти производные следующих функций:

$$1. y = \frac{8}{x^3} - 4\sqrt{x^3} + 2x^7$$

$$2. y = \frac{3\arcsin x - e^x}{5\log_3 x + 6x^2}$$

$$3. y = \ln \cos(2x + 5)$$

$$4. y = (x^3 + 1)^{\operatorname{tg} x}$$

$$5. y = (6\ln x - 5^x)(15 + 7\sin x) \quad 6. y = \cos^4 x \cos x^4 - \cos(4x + 1)$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arcc} \operatorname{tg} 6t, \\ y = 2t^3 - 9t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' функции, заданной неявно: $x \sin y - y \cos x = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\operatorname{tg}(x + 3\pi/4)}{\pi - 4x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{8^{x+6} - 8^3}{e^{2x+6} - 1}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{8(x-1)}{(x+1)^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 17

1. Найти производные следующих функций:

$$1. y = 5x^2 - \sqrt[3]{x^7} - \frac{2}{x^6}$$

$$2. y = \frac{2\operatorname{arctg} x + 4^x}{3\ln x - 4x^5}$$

$$3. y = \arccos(\log_4 7x)$$

$$4. y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}$$

$$5. y = (3\log_9 x + e^x)(21 - 2\cos x) \quad 6. y = e^{\frac{x}{\ln^2 x}} - \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}}$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(2 - 5t), \\ y = t^5 + 5t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' функции, заданной неявно: $\operatorname{tg}(x + y) - xy = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{4\pi - 2x}{\cos(x/4)}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{e^{x+1} - 1}{\ln(4x^2 - 3)}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{1 - 2x^3}{x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 18

1. Найти производные следующих функций:

$$1. y = 10x^2 + 3\sqrt{x^5} - \frac{5}{x^4}$$

$$2. y = \frac{7x^4 - 5\log_9 x}{e^x - 3\arcsin x}$$

$$3. y = \operatorname{arctg}(\cos 3x)$$

$$4. y = (\cos x)^{\operatorname{tg} x}$$

$$5. y = (4\ln x - 6^x)(1 + 5\operatorname{ctg} x) \quad 6. y = \sin \frac{1+x^2}{1-x^2} + \operatorname{arctg}(\sqrt{x})$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} 5t, \\ y = 3t^5 + 5t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' функции, заданной неявно: $e^{x+y} - xy = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

$$а) \lim_{x \rightarrow 3\pi/2} \frac{6\pi - 4x}{\operatorname{ctg} \frac{x}{3}}.$$

$$б) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{e^{x+1} - 1}{3^{2x+3} - 3}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{x^3 - 32}{x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 19

1. Найти производные следующих функций:

$$1. y = \sqrt{x^5} + \frac{4}{x^3} - 3x^3$$

$$2. y = \frac{5^x - 3\operatorname{arctg} x}{4x^3 + 2\ln x}$$

$$3. y = e^{\sin(6x-5)}$$

$$4. y = (x^4 + 1)^{\sqrt{x}}$$

$$5. y = (2\log_3 x - 6\cos x)(9 + e^x) \quad 6. y = \arcsin^3(\ln(1 + x^2))$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(3 + 4t), \\ y = 2t^4 - 6t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' функции, заданной неявно: $x + y - (x - y)^2 = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

$$а) \lim_{x \rightarrow 4\pi} \frac{(3x - 12\pi)^2}{1 + \cos(x/4)};$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^{5-5x} - 1}{\ln(5x - 4)}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{3x-2}{x^3}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант № 20

1. Найти производные следующих функций:

$$1. y = 9x^3 - \frac{7}{x^4} + \sqrt[3]{x^7}$$

$$2. y = \frac{e^x + 2 \arcsin x}{5x^2 - 4 \log_7 x}$$

$$3. y = \sin(\ln 2x)$$

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

$$5. y = (5 \ln x + 8 \operatorname{tg} x)(5^x - 8)$$

$$6. y = \ln \frac{1+e^x}{1-e^{-x}} + \sin(\operatorname{tg}^2 x)$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arcctg} 4t, \\ y = 3t^4 - 8t^2. \end{cases}$

3. Найти производную y' функции заданной неявно: $e^{xy} - x^2 + y^2 = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

$$a) \lim_{x \rightarrow \pi/6} \frac{\pi - 6x}{\operatorname{tg}(2x + 2\pi/3)};$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\ln(2x-5)}{e^{3x-9} - 1}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{x^2 - 6x + 9}{(x-1)^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант 21

1. Найти производные следующих функций:

$$1. y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + 3\sqrt{x}$$

$$2. y = \frac{2 \arcsin x + 2^x}{4 \ln x - 2x^2}$$

$$3. y = \ln \cos(3x + 5)$$

$$4. y = x^{\ln x}$$

$$5. y = (e^x - 3 \cos x)(5 - 4 \log_2 x)$$

$$6. y = \ln \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} + \operatorname{arctg} x^2$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} 4t, \\ y = t^2 - 3t. \end{cases}$

3. Найти производную от неявной функции $\sin(xy) = \frac{y}{x}$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\operatorname{tg}(2x)}{\sin x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3^{x-1} - 1}{\ln(2x-1)}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{4x^2}{3+x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант 22

1. Найти производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll} 1. y = \sqrt[5]{x^4} - 5x^3 + \frac{2}{x^6} & 2. y = \frac{4 \arcsin x - e^x}{3 \ln x + 5x^3} \\ 3. y = \frac{1}{2} \sin^4(\ln x) & 4. y = x^{\arccos x} \\ 5. y = (2^x + 4 \sin x)(3 \ln x - 2) & 6. y = 2^{\sqrt{\operatorname{ctg} x}} + \cos^4(\sin x) \end{array}$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = t^2 + 2t. \end{cases}$

3. Найти производную от неявной функции $\operatorname{tg}(x+y) = xy$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\sin x}{\operatorname{tg}(2x)}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(2x-1)}{2^{x-1} - 1}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{2x^2}{1+x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант 23

1. Найти производные следующих функций:

$$\begin{array}{ll} 1. y = 3x^5 + \sqrt[3]{x^4} - \frac{4}{x^3} & 2. y = \frac{\ln x - 2x^3}{5^x - 2 \arccos x} \\ 3. y = \arccos(\operatorname{tg} 3x) & 4. y = x^{\sqrt{6x+2}} \\ 5. y = (5 \operatorname{tg} x + 2^x)(4 \ln x + 3) & 6. y = \sqrt{\frac{x+1}{3x-2}} + e^{-\ln(1+x^2)} \end{array}$$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \ln(1 - 3t), \\ y = t^2 - t. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $\ln(x + y) = x$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\sin(\pi x)}$; б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\ln(2x + 9) - \ln 3}{e^{3x+9} - 1}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{2}{x^2 + 2x}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант 24

1. Найти производные следующих функций:

1. $y = 9\sqrt{x} - \frac{2}{x^7} - 3x^4$

2. $y = \frac{2^x + 6\arcsin x}{5x^2 - 2\ln x}$

3. $y = \operatorname{arctg} e^{5x}$

4. $y = (\operatorname{ctg} x)^{x^2}$

5. $y = (\operatorname{tg} x + 2^x)(2\ln x - 5x)$ 6. $y = \ln(\arccos x) + \frac{1}{3}\ln^3 x + \arcsin(x^3)$

2. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} 3t, \\ y = t^2 - 4t. \end{cases}$

3. Найти производную y' от неявной функции $y \ln x + \cos(x - y) = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(3\pi x)}{\operatorname{tg}(\pi x)}$; б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3^{x+2} - 1}{\ln(x^2 - 3)}$.

5. Провести исследование функции $y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

Вариант 25

1. Найти производные следующих функций:

1. $y = x + \frac{5}{x^3} - \sqrt[5]{x^4}$

2. $y = \frac{5^x - 3\arcsin x}{4x^3 + 5\ln x}$

3. $y = \ln(\arccos 3x)$

4. $y = (x + 1)^{\cos x}$

$$5. y = (e^x + 4tgx)(3 + 2\log_4 x) \quad 6. y = \operatorname{arctg} \frac{1+x^3}{1-x^3} + \sqrt{\arccos(1+x)}$$

2. Найти производную y'_x от параметрически заданной функции

$$\begin{cases} x = \ln(1+2t), \\ y = 4t^2 - 16t. \end{cases}$$

3. Найти производную y' от неявной функции $y \sin x + y = 0$.

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{tg(x)}{x^2 - 4\pi^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{e^{3x-6} - 1}{\ln(9-4x)}.$$

5. Провести исследование функции $y = \frac{12x}{9+x^2}$ на возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, вогнутость и точки перегиба.

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ №5

Вариант № 1

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = y^2 \cos(x+y)$.

2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \frac{x^2}{y-2z}$.

3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$.

4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = x^3 + xy^2 - 5xy^3$.

Вариант № 2

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = x^2 tgy$.

2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = xe^{yz}$.

3. Найти экстремумы функции двух переменных:

$$z = 3x^2y - y^3 + 6x^2 + 9y^2 - 4.$$

4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = x^2 + y^3 + y \cos x + e^x + 5$.

Вариант № 3

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = y^2 \operatorname{ctgx}$.

2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = x^2 \sin \sqrt{y + z}$.

3. Найти экстремумы функции двух переменных:

$$z = 6x^2y + 2y^3 - 24x - 30y.$$

4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = e^x \cos y + x^2 + \sin y$.

ВАРИАНТ № 4

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = (2y^2 - 2x)(3y + x)$.

2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \ln(x^2 + y - 2z)$.

3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = x^3 - 8y^3 - 6xy + 1$.

4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = y^4 + 3x^2 + 4xy + 5x - 2y + \pi$.

Вариант № 5

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = e^{x^2 + 3y^2}$.

2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \frac{x + y^2}{2z}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = x^3 - xy^2 + 3x^2 + y^2 - 1$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = x^2 + 5xy + 6y^2x + 2$.

Вариант № 6

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = \frac{y^2}{x + 5}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных $u = xye^z$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных:
 $z = x^2y - \frac{1}{3}y^3 + 2x^2 + 3y^2 - 1$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = \frac{x}{y} + y^2$.

Вариант № 7

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = y \log_2 5x$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = xz \cdot \operatorname{tg} \sqrt{y}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных:
 $z = x^3 + 6xy + 3y^2 - 18x - 18y$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = x^4 + 5x^2y - 7xy^2 + 8$.

Вариант № 8

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = x^2 3^{x+y}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = x^{yz}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных:
 $z = x^2 y - y^3 - x^2 - 3y^2 + 3$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = x^2 + 3y^3 + 5x^2 y + 5x - 4y$.

Вариант № 9

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = y^2 5^{x^2+4y}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \frac{2x^2 + y}{z + x}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных:
 $z = 3x^2 - 6xy - y^3 - 12x + 12y$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = x^3 + 4x^2 y - 2xy^2 - 15xy + 1$.

Вариант № 10

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = (x + 3) \arcsin y^2$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = yz e^{x^2}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$.

4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 - y + 1$.

Вариант № 11

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = \frac{2y^2 - 2x}{3y + x}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = x \cos \sqrt{z}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = x^2 y - 2y^3 - x^2 - 5y^2$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = e^{x^2} + 4x - 5xy^3$.

Вариант № 12

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = \frac{2x^2 + y}{3y + x}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = x \ln(y + z)$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 2x^3 + y^2 + 6xy + 12x$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = \ln x - x^2 + y^2 + 4x^3 y^2$.

Вариант № 13

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = x^y$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \frac{y^2}{x + z}$.

3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 8x^3 - y^3 - 12xy - 1$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^3}$ от функции $z = e^{x^2} + 5\cos y - 4x^2 y^4$.

Вариант № 14

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = x \cdot \operatorname{tg} \sqrt{y}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = x^2 z e^y$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 2x^3 + 16y^3 - 12x^2 y - 9x^2$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial y^3}$ от функции $z = y \cos x + x \sin y$.

Вариант № 15

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = xye^{x^2}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = x \operatorname{arctg}(yz)$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = -8x^3 + y^3 + 6xy^2 + 9y^2$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = x^6 + y^2 + \log_3 x + 5x^2 y^4 + 1$.

Вариант № 16

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = \frac{x + y^2}{2x - y}$

2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = y^{zx^2}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = e^{-\frac{x}{2}}(x^2 + y^2)$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = y^2 e^{x^2} - x - 1$.

Вариант № 17

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = \ln(x^2 + y)$
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \frac{x}{y^2 - 2z}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = e^{-2x^2}(x - y^2)$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial y^3}$ от функции $z = x^2 y + xy^2 - 5 \ln y$.

Вариант № 18

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = x^2 \sin(x + y^2)$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = y^2 x e^z$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = e^{-\frac{y}{2}}(x^2 - y)$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^3}$ от функции $z = e^x \sin y + x e^y$.

Вариант № 19

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = xe^{xy}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = z \sin x \cos y$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = e^{-2y^2}(x^2 + y)$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = (x+1)^2 + \frac{1}{y} - 6xy^2$.

Вариант № 20

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных: $z = \frac{x^2}{y-2}$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \frac{x+y}{\ln(z-x)}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных:
 $z = -\frac{1}{2}x^2 + 8xy - y^3 - 13x - 12y$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = 3x^2 + x^3y^2 + 5x - 4y + \ln 5$.

ВАРИАНТ № 21

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = y^2 \cos(x+y)$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \frac{x^2}{y-2z}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных:
 $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = x^3 + xy^2 - 5xy^3$.

ВАРИАНТ № 22

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = (y + 3) \arcsin x^2$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = xze^{y^2}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = 2x^3 + 4xy^2 + x^2 - y + 3$.

ВАРИАНТ № 23

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = x^2 \cos y$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = xe^{y+z}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 3x^2y - y^3 + 6x^2 + 9y^2 - 4$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = x^2 + y^3 + y \ln x + e^x + 5$.

ВАРИАНТ № 24

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = x^2 ctgy$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = y^2 \sin \sqrt{x+z}$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = 6x^2y + 2y^3 - 24x - 30y$.
4. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = e^x \cos y + y^2 + \sin x$.

ВАРИАНТ № 25

1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = (2y^2 + 6x)(3y - x)$.
2. Найти частные производные первого порядка функции трех переменных: $u = \ln(x^2y - 2z)$.
3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = x^3 - 8y^3 - 6xy + 1$.

Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = y^4 + 23x^2 + 4xy + 5x - 2y + 8$.

2 СЕМЕСТР

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ №1

Вариант № 1

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^5} + \frac{2}{x^3} - 3 \right) dx.$
2. $\int \frac{x^2}{x^3 + 8} dx.$
3. $\int \frac{1}{\sqrt{x} - 1} dx.$
4. $\int (5x^2 - 16x^4 - 2) \log_2 x dx.$
5. $\int (1 - 4x)^7 dx.$
6. $\int \frac{dx}{\sqrt{18 + 4x - 4x^2}}.$
7. $\int \frac{3x - 4}{x + 6} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

- а) $\int_1^2 x \sqrt{5 - x^2} dx;$ б) $\int_1^9 \frac{dx}{5 + 2\sqrt{x}};$ в) $\int_0^{\pi/3} x \cos x dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2,$
 $y = 2 - x^2.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = \ln(x^2 - 1), 2 \leq x \leq 3.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями $\begin{cases} x = 6 \cos^3 t, \\ y = 6 \sin^3 t, \end{cases} 0 \leq t \leq \pi/3.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = te^{2t};$ t_0 – первые три часа работы.

Вариант № 2

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[4]{x^3} - \frac{3}{x^2} + 2 \right) dx.$

2. $\int \sin^5 x \cos x dx.$

3. $\int \frac{1}{\sqrt{x}-1} dx.$

4. $\int (5-4x) \sin 3x dx.$

5. $\int \frac{dx}{4-3x}.$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2-6x+9}}.$

7. $\int \frac{3x+2}{x-1} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos x dx;$ б) $\int_1^{16} \frac{dx}{x + \sqrt[4]{x}};$ в) $\int_0^{\ln 5} x e^{-x} dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{2}{x},$

$$y = -\frac{x}{2} - \frac{5}{2}.$$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = 1 - \ln \cos x, \quad 0 \leq x \leq \pi/6.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

уравнениями
$$\begin{cases} x = 3(\cos t + t \sin t), \\ y = 3(\sin t - t \cos t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi/3.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = \ln t;$ t_0 – третий час работы.

Вариант № 3

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left(\sqrt[3]{x^2} + \frac{5}{x^4} - 2 \right) dx.$$

$$2. \int \frac{\sqrt[5]{\ln x}}{x} dx.$$

$$3. \int \frac{\sqrt{x+1} + 1}{\sqrt{x+1} - 1} dx.$$

$$4. \int (2x+1)e^{5x} dx.$$

$$5. \int \sin(5-3x) dx.$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{12-5x-4x^2}}.$$

$$7. \int \frac{4x-5}{x+2} dx.$$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

$$а) \int_1^e \frac{\sqrt[3]{\ln x}}{x} dx; \quad б) \int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx; \quad в) \int_0^1 \ln(1+2x) dx.$$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$,

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

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в

$$\text{прямоугольной системе координат } y = 2 - e^x, \quad \ln \sqrt{3} \leq x \leq \ln \sqrt{8}.$$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

$$\text{уравнениями } \begin{cases} x = 3,5(2\cos t - \cos 2t), \\ y = 3,5(2\sin t - \sin 2t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi/2.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если

$$\text{производительность труда характеризуется функцией } f(t) = te^{t^2}; \quad t_0 \text{ —}$$

первые три часа работы.

Вариант № 4

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left(\sqrt[5]{x^2} - \frac{6}{x^5} + 9 \right) dx.$$

$$2. \int \frac{x^2}{x^3 + 8} dx.$$

$$3. \int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}} dx.$$

$$4. \int (4-5x)3^x dx.$$

$$5. \int e^{10x+2} dx.$$

$$6. \int \frac{5-4x}{2x^2+16x-20} dx.$$

$$7. \int \frac{2x+7}{x-3} dx.$$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

$$а) \int_0^{\pi/2} e^{\sin x} \cos x dx; \quad б) \int_0^4 \frac{1}{1+\sqrt{2x+1}} dx; \quad в) \int_0^1 \ln(x+1) dx.$$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 3 - 2x - x^2, \quad y = 0.$$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в

$$\text{прямоугольной системе координат } y = \sqrt{1-x^2} + \arcsin x, \quad 0 \leq x \leq \frac{7}{9}.$$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

$$\text{уравнениями } \begin{cases} x = 4(t - \sin t), \\ y = 4(1 - \cos t), \end{cases} \quad \pi/2 \leq t \leq 2\pi/3.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если

производительность труда характеризуется функцией $f(t) = 20te^{t^2}$; t_0 – первый час работы.

Вариант № 5

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left(\sqrt[6]{x^5} - \frac{8}{x^3} - 10 \right) dx.$$

$$2. \int e^{\sin x} \cos x dx.$$

$$3. \int \frac{1}{1 + \sqrt{x}} dx.$$

$$4. \int (x^3 - 4x + 1) \ln x dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{5 + 3x}}.$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 27x - 15}}.$$

$$7. \int \frac{3x - 4}{x + 6} dx.$$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

$$а) \int_0^1 \frac{x^2}{x^3 + 8} dx; \quad б) \int_0^2 \frac{1}{\sqrt{x+1} + \sqrt{(x+1)^3}} dx; \quad в) \int_0^{\pi/3} x \cos 3x dx.$$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 2$,

$$y = 1 - x^2 \quad x = 0, \quad x = 1.$$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в

$$\text{прямоугольной системе координат } y = 1 - \arccos x + \sqrt{1 - x^2}, \quad 0 \leq x \leq \frac{9}{16}.$$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

$$\text{уравнениями } \begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ x = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad \pi/2 \leq t \leq \pi.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если

$$\text{производительность труда характеризуется функцией } f(t) = 5t\sqrt{t}; \quad t_0 -$$

первые пять часов работы.

Вариант № 6

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left(\sqrt[4]{x^5} + \frac{7}{x^2} - 14 \right) dx.$$

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

$$3. \int \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{(x+1)^3}}.$$

$$4. \int 4x \arctg x dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{3x+4}.$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{18+4x-4x^2}}.$$

$$7. \int \frac{5x-1}{x+8} dx.$$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

$$а) \int_0^1 \frac{(\arctg x)^3}{1+x^2} dx; \quad б) \int_3^8 \frac{\sqrt{x+1}+1}{\sqrt{x+1}-1} dx; \quad в) \int_0^\pi x \sin x dx.$$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$,

$$y = 2 - x \quad y = 0.$$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = e^x + e$, $\ln \sqrt{3} \leq x \leq \ln \sqrt{15}$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

$$\text{уравнениями} \quad \begin{cases} x = (t^2 - 2)\sin t + 2t \cos t, \\ y = (2 - t^2)\cos t + 2t \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = \ln(1+t)$; t_0 – первые пять часов работы.

Вариант № 7

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^7} - \frac{5}{x^2} + 4 \right) dx.$

2. $\int e^{-x^4} \cdot x^3 dx.$

3. $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx.$

4. $\int (5x^2 - 16x^4 - 2) \log_2 x dx.$

5. $\int \sin(3 + 4x) dx.$

6. $\int \frac{dx}{5x^2 - 15x + 10}.$

7. $\int \frac{4x+1}{x-7} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_0^1 \frac{(10x-2)}{\sqrt{5x^2-2x+1}} dx;$ б) $\int_{-1}^1 \frac{xdx}{\sqrt{5+4x}};$ в) $\int_0^1 (x-1)e^{-x} dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{1+x^2},$

$y = \frac{x^2}{2}.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = \ln x, \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

уравнениями $\begin{cases} x = 6(\cos t + t \sin t), \\ y = 6(\sin t - t \cos t), \end{cases} 0 \leq t \leq \pi.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = t^2 + \frac{1}{4};$ t_0 – второй час работы.

Вариант № 8

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[4]{x^7} + \frac{3}{x^4} - 8 \right) dx.$
2. $\int (e^x + 4)^3 e^x dx.$
3. $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{3x - 2}}.$
4. $\int (x^5 - 4x^3 + 3) \log_3 x dx.$
5. $\int e^{2-5x} dx.$
6. $\int \frac{dx}{\sqrt{5x^2 - 14x + 20}}.$
7. $\int \frac{5x + 2}{x - 2} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

- а) $\int_0^2 e^{-x^4} \cdot x^3 dx;$ б) $\int_9^{25} \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+2}} dx;$ в) $\int_0^{2\pi} x \cos x dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2,$
 $y = -x.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = 1 - \ln \sin x,$ $\pi/3 \leq x \leq \pi/2.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

уравнениями
$$\begin{cases} x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t, \\ y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi/2.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если

производительность труда характеризуется функцией $f(t) = 3e^{\frac{t}{2}};$ t_0 –
пятый час работы.

Вариант № 9

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[5]{x^9} - \frac{5}{x^7} + 4 \right) dx.$

2. $\int \frac{\arcsin x + 5}{\sqrt{1-x^2}} dx.$

3. $\int x\sqrt{1+x} dx.$

4. $\int (3-5x)\cos 3x dx.$

5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(3-4x)^2}}.$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{21-8x-3x^2}}.$

7. $\int \frac{6x-8}{x+4} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_0^1 \frac{x}{(2+x^2)^2} dx;$ б) $\int_0^3 x\sqrt{1+x} dx;$ в) $\int_0^2 xe^{-\frac{x}{2}} dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 2(x-1)$, $x=3$.

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = \arcsin x - \sqrt{1-x^2}$, $0 \leq x \leq \frac{15}{16}$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями $\begin{cases} x = 5(t - \sin t), \\ y = 5(1 - \cos t), \end{cases} 0 \leq t \leq \pi.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = (1 + 5t)e^{2t}$; t_0 – три года.

Вариант № 10

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^2} + \frac{4}{x^8} - 2 \right) dx.$

2. $\int \frac{x}{(2+x^2)} dx.$

3. $\int \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}.$

4. $\int (6x+2)\sin 6x dx.$

5. $\int \frac{dx}{2-5x}.$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{2x^2+8x-10}}.$

7. $\int \frac{6x+7}{x-8} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\sin x}{\cos^3 x} dx;$ б) $\int_1^3 \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}};$ в) $\int_0^1 \ln(x+2) dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sin x,$
 $y = \cos x, x = 0 (x \geq 0).$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в
прямоугольной системе координат $y = 1 - \ln(x^2 - 1), 3 \leq x \leq 4.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими
уравнениями $\begin{cases} x = 8\cos^3 t, \\ y = 8\sin^3 t, \end{cases} 0 \leq t \leq \pi/6.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если
производительность труда характеризуется функцией $f(t) = -4t^2 + 24t + 160;$
 t_0 – первые четыре часа работы.

Вариант № 11

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[8]{x^3} - \frac{10}{x^2} + 15 \right) dx.$

2. $\int \sqrt[6]{5-x^4} \cdot x^3 dx.$

3. $\int \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2+3}} dx.$

4. $\int (3-2x)e^{2x} dx.$

5. $\int \cos(4x+3) dx.$

6. $\int \frac{dx}{3x^2+10x-15}.$

7. $\int \frac{8x-5}{x+6} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_{1/\pi}^{2/\pi} \frac{1}{x^2} \sin \frac{1}{x} dx$; б) $\int_{-2}^0 \frac{1}{(2-x)\sqrt{1-x}} dx$; в) $\int_1^e x \ln x dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$xy=4, y=x, x=4.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в

прямоугольной системе координат $y = \frac{x^2}{4} - \frac{\ln x}{2}, 1 \leq x \leq 2.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

уравнениями $\begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ y = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} 0 \leq t \leq 3\pi/2.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если

производительность труда характеризуется функцией $f(t) = (1+4t)e^{3t};$

t_0 – четыре года.

Вариант № 12

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left(\sqrt[6]{x^5} - \frac{6}{x^4} - 10 \right) dx.$$

$$2. \int \frac{(\operatorname{arctg} x)^3}{1+x^2} dx.$$

$$3. \int \frac{dx}{1 + \sqrt{3x-2}}.$$

$$4. \int (3-5x)\cos 3x dx.$$

$$5. \int e^{10x+2} dx.$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{21-8x-3x^2}}.$$

$$7. \int \frac{6x-8}{x+4} dx.$$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

$$а) \int_1^{e^3} \frac{1}{x\sqrt{1+\ln x}} dx; \quad б) \int_2^{10} \frac{x^2 dx}{\sqrt{x-1}}; \quad в) \int_0^1 x e^{-x} dx.$$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 3\sqrt{x}, \quad y = \frac{3}{x}, \quad x = 9.$$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = \ln \sin x$, $\pi/3 \leq x \leq \pi/2$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

$$\text{уравнениями } \begin{cases} x = 4(\cos t + t \sin t), \\ y = 4(\sin t - t \cos t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = -3t^2 + 18t + 120$;

t_0 – третий и четвертый час рабочего дня.

Вариант № 13

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[5]{x^2} - \frac{6}{x^5} + 9 \right) dx.$

2. $\int \frac{\sqrt[5]{\ln x}}{x} dx.$

3. $\int \frac{\sqrt{x+1} + 1}{\sqrt{x+1} - 1} dx.$

4. $\int 4x \operatorname{arctg} x \, dx.$

5. $\int \frac{dx}{2 - 5x}.$

6. $\int \frac{dx}{5x^2 - 15x + 10}$

7. $\int \frac{5x-1}{x+8} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_0^1 (e^x + 4)^3 e^x dx;$ б) $\int_4^{12} \frac{\sqrt{x-3} + 3}{\sqrt{x-3} - 3} dx;$ в) $\int_0^1 x e^{2x} dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 8x,$
 $x = 8.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = e^x + 6,$ $\ln \sqrt{8} \leq x \leq \ln \sqrt{15}.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

уравнениями $\begin{cases} x = 4 \cos^3 t, \\ y = 4 \sin^3 t, \end{cases} \quad \pi/6 \leq t \leq \pi/4.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = (5 + 4t)e^{2t};$

t_0 – три года.

Вариант № 14

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[4]{x^5} + \frac{7}{x^2} - 14 \right) dx.$

2. $\int (e^x + 4)^3 e^x dx.$

3. $\int \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2 + 3}} dx.$

4. $\int (5 - 4x) \sin 3x dx.$

5. $\int \frac{dx}{3x + 4}.$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 27x - 15}}.$

7. $\int \frac{4x - 5}{x + 2} dx$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_1^e \frac{1}{x\sqrt{1 - \ln^2 x}} dx;$ б) $\int_{-\frac{4}{3}}^{\frac{11}{3}} \frac{dx}{\sqrt{3x + 5 - \sqrt[4]{3x + 5}}};$ $\int_0^1 x \cdot \operatorname{arctg} x dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 2x + 4,$
 $x = 0.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = \ln \cos x + 2,$ $0 \leq x \leq \pi/6.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

уравнениями
$$\begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ y = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если

производительность труда характеризуется функцией $f(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100;$

t_0 – пятый и шестой часы рабочего дня.

Вариант № 15

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^2} + \frac{5}{x^4} - 2 \right) dx.$

2. $\int \frac{\arcsin x + 5}{\sqrt{1-x^2}} dx.$

3. $\int \frac{1}{1+\sqrt{x}} dx.$

4. $\int (3-2x)e^{2x} dx.$

5. $\int \sin(5-3x) dx.$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{12-5x-4x^2}}.$

7. $\int \frac{2x-1}{x+3} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_0^1 \frac{x^2}{x^6+4} dx;$ б) $\int_{-\frac{4}{3}}^{\frac{1}{3}} \frac{dx}{6+\sqrt{3x+8}};$ в) $\int_0^{\ln 2} x e^{-x} dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 2x,$
 $y = x + 2.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в
прямоугольной системе координат $y = \sqrt{1-x^2} + \arcsin x, \quad 0 \leq x \leq \frac{7}{9}.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими
уравнениями $\begin{cases} x = 2(2\cos t - \cos 2t), \\ y = 2(2\sin t - \sin 2t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi/3.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если
производительность труда характеризуется функцией $f(t) = (6+7t)e^{2t};$
 t_0 – пять лет.

Вариант № 16

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^7} - \frac{5}{x^2} + 4 \right) dx.$

2. $\int e^{\sin x} \cos x dx.$

3. $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx.$

4. $\int (3x-2)\cos 2x dx.$

5. $\int e^{2-5x} dx.$

6. $\int \frac{dx}{3x^2-12x+5}.$

7. $\int \frac{2x+7}{x-3} dx$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_0^1 \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx;$ б) $\int_1^9 \frac{dx}{1+\sqrt{3x-2}};$ в) $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 1 - x,$
 $x = -3.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в
прямоугольной системе координат $y = \sqrt{x^3}, \quad 0 \leq x \leq 4.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими
уравнениями $\begin{cases} x = 3(2 \cos t - \cos 2t), \\ y = 3(2 \sin t - \sin 2t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если
производительность труда характеризуется функцией $f(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 3t + 20;$

t_0 – второй и третий час рабочего дня.

Вариант № 17

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[4]{x^3} - \frac{3}{x^2} + 2 \right) dx.$

2. $\int \sqrt[6]{5-x^4} \cdot x^3 dx.$

3. $\int \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}.$

4. $\int (6x+2)\sin 6x dx.$

5. $\int \frac{dx}{4-3x}.$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{2x^2+8x-10}}.$

7. $\int \frac{4x+1}{x-7} dx$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_1^2 e^x \sin e^x dx;$ б) $\int_{-1}^{62} \frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt{x+2} - \sqrt[3]{x+2}} dx;$ в) $\int_0^{2\pi} (x+\pi) \cos x dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3 + 1,$
 $y = 0, x = 2.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в
прямоугольной системе координат $y = \ln(1-x^2), 0 \leq x \leq \frac{1}{4}.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими
уравнениями $\begin{cases} x = (t^2 - 2)\sin t + 2t \cos t, \\ y = (2 - t^2)\cos t + 2t \sin t, \end{cases} 0 \leq t \leq \pi/3.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если
производительность труда характеризуется функцией $f(t) = (4 + 3t)e^{4t};$

t_0 – два года

Вариант № 18

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[4]{x^7} + \frac{3}{x^4} - 8 \right) dx.$

2. $\int \sin^5 x \cos x dx.$

3. $\int \frac{xdx}{\sqrt{5-4x}}.$

4. $\int (x^5 - 4x^3 + 3) \log_3 x dx.$

5. $\int \cos(4x + 3) dx.$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - 6x + 9}}.$

7. $\int \frac{6x+7}{x-8} dx$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_1^2 \frac{e^x}{e^x + 1} dx;$ б) $\int_1^4 \frac{\sqrt{x}}{1 + \sqrt{x^3}} dx;$ в) $\int_2^e \ln x dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4x - x^2,$
 $y = x.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = e^x + 13,$ $\ln \sqrt{15} \leq x \leq \ln \sqrt{24}.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

уравнениями $\begin{cases} x = 3(t - \sin t), \\ y = 3(t - \cos t), \end{cases} \quad \pi \leq t \leq 2\pi.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = -t^2 + 6t + 40;$

t_0 – первые четыре часа рабочего дня.

Вариант № 19

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^2} + \frac{4}{x^8} - 2 \right) dx.$

2. $\int e^{-x^4} \cdot x^3 dx.$

3. $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}} dx.$

4. $\int (2x+1)e^{5x} dx.$

5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{5+3x}}.$

6. $\int \frac{dx}{3x^2 + 10x - 15}.$

7. $\int \frac{8x-5}{x+6} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_{-2}^4 \sqrt{8+2x} dx;$ б) $\int_1^3 \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx;$ в) $\int_0^{\pi} x \sin 2x dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2,$
 $y = 2 - x^2.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = 1 + \ln \cos x, 0 \leq x \leq \pi/6.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями $\begin{cases} x = 2(\cos t + t \sin t), \\ y = 2(\sin t - t \cos t), \end{cases} 0 \leq t \leq \pi/2.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = (5 + 6t)e^{3t};$
 t_0 – один год.

Вариант № 20

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[8]{x^3} - \frac{10}{x^2} + 15 \right) dx.$

2. $\int x\sqrt{5-x^2} dx.$

3. $\int \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{(x+1)^3}}.$

4. $\int (4-5x)3^x dx.$

5. $\int \sin(3+4x) dx.$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{5x^2 - 14x + 20}}.$

7. $\int \frac{5x+2}{x-2} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы

а) $\int_0^2 \frac{x^2}{\sqrt[3]{1-x^3}} dx;$ б) $\int_0^{13} \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}} dx;$ в) $\int_1^e x^3 \ln x dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 3x,$
 $x^2 = 3y.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат $y = -\ln \cos x,$ $0 \leq x \leq \pi / 6.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими

уравнениями $\begin{cases} x = (t^2 - 2)\sin t + 2t \cos t, \\ y = (2 - t^2)\cos t + 2t \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi.$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если

производительность труда характеризуется функцией $f(t) = \frac{1}{5t+2} + 3;$

t_0 – второй и третий часы рабочего дня.

Вариант №21

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^5} + \frac{2}{x^3} - 3 \right) dx$.

2. $\int \frac{x^2}{x^3 + 8} dx$.

3. $\int \frac{1}{\sqrt{x} - 1} dx$.

4. $\int (5x^2 - 16x^4 - 2) \log_2 x dx$.

5. $\int (1 - 4x)^7 dx$.

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{18 + 4x - 4x^2}}$.

7. $\int \frac{3x - 4}{x + 6} dx$.

Задание 2. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{1}{(1+x^2) \arctg x} dx$; б) $\int_1^{41} \frac{1}{\sqrt{2x-1} - \sqrt[4]{2x-1}} dx$ в) $\int_0^{\frac{\pi}{6}} x \cos 3x dx$.

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 4$,
 $y = x + 8$.

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат: $y = e^x + 26$, $\ln \sqrt{8} \leq x \leq \ln \sqrt{24}$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = 2,5(t - \sin t), \\ y = 2,5(1 - \cos t), \end{cases} \quad \pi/2 \leq t \leq \pi.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = (9 + t)e^{3t}$; t_0 – два года.

Вариант №22

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left(\sqrt[5]{x^9} - \frac{5}{x^7} + 4 \right) dx.$$

$$2. \int \frac{x}{(2+x^2)} dx.$$

$$3. \int x\sqrt{1+xdx}.$$

$$4. \int (x^3 - 4x + 1) \ln x dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{(3-4x)^2}}.$$

$$6. \int \frac{5-4x}{2x^2+16x-20} dx.$$

$$7. \int \frac{3x+2}{x-1} dx.$$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы:

$$а) \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{dx}{\arcsin^2 x \sqrt{1-x^2}}; \quad б) \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}; \quad в) \int_0^{\frac{1}{2}} \arcsin x dx.$$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $xy = 2$,
 $x + 2y - 5 = 0$.

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в прямоугольной системе координат: $y = 1 + \arcsin x - \sqrt{1-x^2}$, $0 \leq x \leq \frac{3}{4}$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = 10 \cos^3 t, \\ y = 10 \sin^3 t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi/2.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = \frac{1}{4t+3} + 4$;

t_0 – четвертый и пятый часы рабочего дня.

Вариант №23

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^4} + \frac{3}{x^4} - 3x \right) dx$.

2. $\int x\sqrt{2-x^2} dx$.

3. $\int \frac{xdx}{\sqrt{3-4x}}$.

4. $\int (x-2)\cos 3x dx$.

5. $\int (1+2x)^7 dx$.

6. $\int \frac{dx}{3x^2 - 12x + 5}$.

7. $\int \frac{3x-1}{x+4} dx$.

Задание 2. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_1^2 \frac{x^3}{x^8 + 5} dx$; б) $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2 + 3}} dx$; в) $\int_0^{\sqrt{3}} x \arctg x dx$.

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$,

$4y = x^2$, $x = \pm 2$.

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в

прямоугольной системе координат: $y = 2 + \arcsin \sqrt{x} + \sqrt{x-x^2}$, $\frac{1}{4} \leq x \leq 1$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ y = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если

производительность труда характеризуется функцией $f(t) = \frac{1}{4t+3} + 4$;

t_0 – четвертый и пятый часы рабочего дня.

Вариант №24

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[4]{x^7} - \frac{3}{x^5} + 2 \right) dx$.

2. $\int \sin^8 x \cos x dx$.

3. $\int \frac{1}{\sqrt{x} - 5} dx$.

4. $\int (2x + 3) \sin 3x dx$.

5. $\int \frac{dx}{4 - 2x}$.

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - 6x + 9}}$.

7. $\int \frac{5x + 2}{x - 3} dx$.

Задание 2. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_0^1 \frac{x^2}{(8x^3 + 27)^{3/2}} dx$; б) $\int_{-1}^1 \frac{xdx}{\sqrt{4x + 5}}$; в) $\int_0^{\pi/6} x \sin 3x dx$.

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \frac{\sqrt{x}}{2}$,

$y = \frac{1}{2x}$, $x = 16$.

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в

прямоугольной системе координат: $y = \frac{e^x + e^{-x}}{2} + 3$, $0 \leq x \leq 2$.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi/2.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время t_0 , если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = (8 + 5t)e^{2t}$;

t_0 – три года.

Вариант №25

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\sqrt[3]{x^5} + \frac{2}{x^3} - 3 \right) dx.$

2. $\int x\sqrt{5-x^2} dx.$

3. $\int \frac{xdx}{\sqrt{5-4x}}.$

4. $\int (3x-2)\cos 2x dx.$

5. $\int (1-4x)^7 dx.$

6. $\int \frac{dx}{3x^2-12x+5}.$

7. $\int \frac{2x-1}{x+3} dx.$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_0^1 \sqrt[6]{5-x^4} \cdot x^3 dx;$ б) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{3x+4}};$ в) $\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} xe^{-2x} dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2,$

$y = 8 - x^2.$

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в

прямоугольной системе координат: $y = \arccos \sqrt{x} - \sqrt{x-x^2} + 4, \quad 0 \leq x \leq \frac{1}{2}.$

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями:

$$\begin{cases} x = 2\cos^3 t, \\ y = 2\sin^3 t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi/4.$$

Задание 6. Найти объем продукции, произведенной за время $t_0,$ если

производительность труда характеризуется функцией $f(t) = \frac{5}{4t+2} + 3;$

t_0 – первые два часа рабочего дня.

Типовой расчета №2

Вариант №1

- 1) Все буквы русского алфавита написаны на 33 карточках. Какова вероятность того, что наудачу взятая карточка окажется с гласной буквой?
- 2) Ребенок не умеющий читать играет с буквами разрезной азбуки: А, Г, Е, З, Л, Б. Какова вероятность того, что переставляя буквы наугад, он составит слово «ГАЗЕЛЬ»?
- 3) Две одинаковые монеты радиуса r размещены внутри круга R , в который наудачу бросается точка. Вычислить вероятность того, что эта точка упадет на одну из монет, если эти монеты не пересекаются.
- 4) В ящике 15 шаров. Из них 3 белые, пять – синие, семь – черные. Наудачу извлекают два шара без возвращения. Найти вероятность того, что шары одного цвета.
- 5) Издательство отправило газеты в два почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в каждое почтовое отделение равна 0,9. Найти вероятность того, что а) оба отделения получают газеты вовремя; б) хотя бы одно получит вовремя.
- 6) При разрыве снаряда образуются крупные, средние и мелкие осколки, число которых составляет соответственно 0,1; 0,3; 0,6 от общего числа осколков. При попадании в танк крупный осколок пробивает его броню с вероятностью 0,9, средний - с вероятностью 0,3 и мелкий с вероятностью 0,1. Найти вероятность того, что попавший в броню осколок пробьет его.
- 7) Вероятность для изделий некоторого производства удовлетворять стандарту равна 0,96. Предлагается упрощенная схема проверки на стандартность, дающая положительный результат с вероятностью 0,98 для изделий удовлетворяющих стандарту, а для изделий, не удовлетворяющих стандарту с вероятностью 0,05. Найти вероятность того, что изделие признанное стандартным при проверке, действительно удовлетворяет стандарту.
- 8) Всхожесть семян цветов оценивается вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что из 1000 посеянных семян взойдет 600?
- 9) Известно, что в среднем 86% деталей изготавливаемых в цехе являются стандартными. Случайно отобрали 1000 деталей. Найти вероятность того, что относительная частота нестандартных деталей отклонится от вероятности такой детали по модулю не более чем на 0,04.

Вариант №2

- 1) Какова вероятность того, что случайно выбранное целое число от 1 до 30 является делителем числа 30.
- 2) На книжной полке случайным образом расставлены четыре книги по математике и три по физике. Найти вероятность того, что книги по каждому предмету окажутся рядом.

- 3) В круг радиуса R вписан правильный треугольник. Внутри круга наудачу брошена точка. Вероятность попадания точки в фигуру пропорциональна ее площади и не зависит от ее расположения. Найти вероятность того, что точка попадет в треугольник.
- 4) Безотказная работа прибора обуславливается безотказной работой каждого из трех механизмов-узлов, составляющих его и вероятности безотказной работы которых в течении времени T соответственно равны 0,6; 0,7; 0,9. Найти вероятность безотказной работы прибора за время T .
- 5) В партии, состоящей из 20 изделий, имеется 5 дефектных. Из партии выбираются для контроля 7 изделий. Если среди контрольных окажется более трех дефектных, бракуется вся партия. Найти вероятность того, что партия будет забракована.
- 6) В трех урнах лежат шары. В первой урне пять белых и пятнадцать черных; во второй – десять белых и десять черных и в третьей урне десять черных. Найти вероятность того, что случайно взятый шар из случайно выбранной урны окажется черным.
- 7) Для участия в студенческих отборочных спортивных соревнованиях выделено из первой группы курса – 4 , из второй – 6, из третьей группы – 5 студентов. Вероятность того, что студент первой, второй, третьей группы попадает в сборную института, соответственно равны 0,9; 0,7; 0,8. Наудачу выбранный студент попал сборную. К какой из групп вероятнее всего принадлежит этот студент?
- 8) При каждом отдельном выстреле из орудия вероятность попадания в цель равна 0.9. вычислить вероятность того, что из 19 выстрелов удачными будут 10.
- 9) По данным телевизионного ателье в течении гарантийного срока выходят из строя в среднем 12% кинескопов. Какова вероятность того, что из 46 наугад выбранных кинескопов не менее 20 проработают гарантийный срок.

Вариант №3

- 1) Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 5.
- 2) Из чисел 1, 2, 3, ...30 случайно отбирают 10 различных. Найти вероятность того, что 5 чисел четные и пять – нечетные.
- 3) В круг радиуса R помещен меньший круг радиуса r . Найти вероятность того, что наудачу брошенная в большой круг точка, попадет также и в меньший круг.
- 4) Найти вероятность того, что выбранное наудачу изделие первосортное, если известно, что 4% всей продукции является браком, а 75% не бракованных изделий удовлетворяют требованиям первого сорта.
- 5) Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор 0,95, второй – 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

- б) В продажу поступают телевизоры трех заводов. Продукция первого завода содержит 20% брака, второго – 10%, третьего – 5%. Найти вероятность приобретения исправного телевизора, если в магазин поступило 30% телевизоров с первого завода, 20% - со второго, 50% - с третьего завода.
- 7) При отклонении от нормального режима работы автомата срабатывает сигнализатор С-1 с вероятностью 0,8, а сигнализатор С-2 с вероятностью 1. Вероятности того, что автомат снабжен сигнализатором С-1 или С-2 соответственно равны 0,6 и 0,4. Получен сигнал о разрядке автомата. Найти вероятность того, что сигнал получен от сигнализатора С-1.
- 8) Два равносильных игрока играют в настольный теннис. Какова вероятность того, что игрок выиграет не менее трех партий из пяти.
- 9) Вероятность того, что изготовленные часы будут стандартными равна 0,97. Найти вероятность того, что среди 1000 изготовленных часов относительная частота стандартных часов отклонится от вероятности таких часов по модулю не более чем на 0,02.

Вариант №4

- 1) Бросаются две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков равна 8, а разность 4.
- 2) На шести одинаковых карточках написаны числа 2, 4, 7, 8, 12, 10. Наудачу взяты две карточки. Какова вероятность того, что образованная из этих чисел дробь сократима?
- 3) Абонент ждет телефонного звонка в течении одного часа. Найти вероятность того, что вызов произойдет в последние 20 минут этого часа.
- 4) Из трех орудий произведен залп по цели. Вероятность промаха при одном выстреле из первого орудия равна 0,3, из второго – 0,2, из третьего – 0,1. Найти вероятность того, что а) попадет только одно орудие; б) цель будет поражена.
- 5) Три станка работают независимо друг от друга. Вероятность выхода из строя первого станка равна 0,1, второго – 0,3, третьего – 0,2. Найти вероятность того, что из строя выйдут не менее двух станков.
- 6) В одной партии изделий 12 штук, а в другой – 10 штук. В каждой партии по два изделия бракованные. Изделие взятое наудачу из второй партии переложили в первую партию, после чего из первой партии наудачу взяли изделие. Найти вероятность того, что изделие извлеченное из первой партии будет годным.
- 7) Пассажир может купить билет в одной из трех касс. Вероятность того, что он направится к первой кассе 0,5; ко второй – 1/3; к третьей – 1/6. Вероятность, что билетов уже нет в первой кассе – 1/5; во второй – 1/6; в третьей – 1/8. Он обратился в одну из касс и получил билет. Найти вероятность того, что он обратился в первую кассу.
- 8) Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0,001. Найти вероятность того, что при 1000 выстрелах будет не менее двух попаданий.

9) Найти вероятность того, что из 100 посаженных семян прорастут не менее 80, если их всхожесть равна 0,6.

Вариант №5

1) В словаре языка А.С. Пушкина имеется 22000 различных слов, из которых 16000 А.С. Пушкин употребляет в своих произведениях только один раз. Найти вероятность того, что наудачу взятое из этого словаря слово, употреблялось писателем более одного раза.

2) Десять человек разбились на две команды, по пять человек в каждой, для игры в волейбол. Найти вероятность того, что два брата попадут в одну команду.

3) Два действительных числа выбираются так, что $|x| \leq 3$, $|y| \leq 5$. Какова вероятность того, что дробь $\frac{x}{y}$ окажется положительной.

4) Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент ответит на билет, содержащий три вопроса.

5) Вероятность того, что нужная сборщику деталь содержится в первом, втором, третьем, четвертом ящиках соответственно равна 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что деталь содержится не более чем в трех ящиках.

6) В первом кармане три монеты по 20 копеек и три монеты по 3 копейки, а в левом кармане шесть монет по 20 копеек и три монеты по 3 копейки. Из правого кармана в левый перекаладывают наугад пять монет. Найти вероятность того, что монета, извлеченная из левого кармана после перекаладывания будет в 20 копеек.

7) У рыбака есть три излюбленных места рыбалки. Эти места он посещает с одинаковой вероятностью. Вероятность того, что рыба клонет на первом месте $\frac{1}{3}$, на втором – $\frac{1}{2}$, на третьем – $\frac{1}{4}$. Известно, что рыбак поймал рыбку, забросив удочку. Какова вероятность того, что он рыбачил на третьем месте.

8) Что вероятнее: выиграть у равносильного противника в шахматы три партии из четырех или пять из восьми?

9) Штамповка металлических клемм дает 20% брака. Найти вероятность того, что в партии из 600 клемм число не соответствующих стандарту клемм будет от 100 до 125.

Вариант №6

1) На складе хранится 500 аккумуляторов. Известно, что после года хранения 20 штук выходят из строя. Требуется найти вероятность того, что наудачу взятый после года хранения аккумулятор окажется годным.

2) Из чисел 1, 2, 3, ...30 случайно отбирают 10 различных. Найти вероятность того, что ровно 5 чисел делятся на три.

- 3) В прямоугольник 5×4 см² вписан круг радиуса 1,5 см. Какова вероятность того, что точка, случайным образом поставленная в прямоугольник, окажется внутри круга?
- 4) Из букв слова «РОТОР», составленного с помощью разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекают 3 буквы и складывают в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «ТОР».
- 5) Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса. Найти вероятность того, что студент знает только два вопроса.
- 6) Прибор, установленный на борту самолета может работать в двух режимах: в условиях нормального крейсерского полета и в условиях перегрузки взлета и посадки. Крейсерский режим осуществляется в 80% всего времени полета, а условие перегрузки в 20%. Вероятность выхода прибора из строя во время перегрузки равна 0,4, а во время крейсерского полета – 0,1. Найти вероятность надежности прибора за время всего полета.
- 7) Имеются два ящика с красными и синими шарами: в первом 3 синих и 5 красных, во втором 7 синих и 11 красных. Наудачу выбирается шар. Шар извлекали из наудачу взятого ящика. Известно, что извлеченный шар оказался синим. Найти вероятность того, что извлекали из первого ящика.
- 8) В среднем 90% поездов прибывают без опоздания. Считая опоздания поездов независимыми событиями, найти вероятность того, что из пяти поездов опаздывают не более одного.
- 9) В среднем из 100 деталей не удовлетворяют стандарту 20 деталей. Найти вероятность того, что среди 2500 деталей будет от 1950 до 2060 стандартных деталей.

Вариант №7

- 1) Какова вероятность того, что четырехзначный номер случайно взятого автомобиля имеет все цифры различные. Замечание: считать номер 0000 возможным.
- 2) В вещевой лотерее разыгрываются пять предметов. Всего в урне 30 билетов. Первый подошедший к урне вынимает четыре билета. Найти вероятность того, что два из этих билетов окажутся выигрышными.
- 3) Метровую ленту случайным образом разрезают ножницами. Найти вероятность того, что длина обрезка составит не менее 80 см.
- 4) Имеется 10 карточек, на которых написаны числа 3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6. Одну за другой вынимают две карточки. Найти вероятность того, что на одной карточке будет четное число, а на другой нечетное.
- 5) Журналист разыскивает нужную ему книгу в трех библиотеках. Вероятность наличия книги в первой библиотеке равна 0,9, во второй – 0,8, в третьей – 0,6. Найти

вероятность того, что а) книга есть только в первой библиотеке; б) книга есть только в одной библиотеке.

6) На столе экзаменатора 20 билетов, пронумерованных от 1 до 20. Найти вероятность того, что студент берущий билет вторым, возьмет билет с однозначным номером.

7) Три оператора радиолокационной установки производят соответственно 25%, 35% и 40% всех измерений, допуская при этом 5%, 4% и 2% ошибок. Случайно произведенное измерение оказалось ошибочным. Какова вероятность того, что измерение производил второй оператор?

8) Всхожесть семян оценивается вероятностью 0,8. Найти наименее вероятное число семян, которые не взойдут, если посеяли 10 семян.

9) Статистическая вероятность рождения мальчика равна 0,515. Какова вероятность того, что среди 10000 новорожденных мальчиков будет не

Вариант №8

1) Куб, грани которого окрашены, распилен на 64 одинаковых кубиков. Кубики перемешаны. Найти вероятность того, что наудачу взятый кубик будет иметь одну окрашенную грань.

2) Библиотечка состоит из 10 книг, причем 5 книг стоят по 4 сома каждая, три книги – по одному сому и две книги по три сома. Найти вероятность того, что взятые наудачу две книги стоят в сумме 5 сомов.

3) На отрезке длиной 20 см помещен меньший отрезок длиной 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет также и на меньший отрезок.

4) Из трех орудий произведен залп по цели. Вероятность промаха при одном выстреле из первого орудия равна 0,5, из второго – 0,6, из третьего – 0,9. Найти вероятность того, что а) цель будет поражена; б) цель не поражена; в) попадет только второе орудие.

5) Абонент забыл последнюю цифру нужного номера телефона и набирает ее наудачу. Найти вероятность того, что ему придется звонить не более чем в три места.

6) Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошистов, 8 троечников и двух двоечников. Отличники на предстоящем экзамене могут получить только отличные оценки, хорошо успевающие студенты могут с одинаковой вероятностью получить хорошие и отличные оценки, троечники получают отличные оценки только в двух случаях из десяти. Двоечники получить отличную оценку не могут. Найти вероятность того, что наугад вызванный студент получит отличную оценку.

7) Электролампы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 15% общего количества электроламп, второй - 40%, третий - 45%. Продукция 1-го завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 81%, третьего – 90%. В

магазине лампы оказались не рассортированными, и купленная наугад лампа оказалась негодной. Найти вероятность того, что лампа изготовлена на заводе №2

8) Оптовая база снабжает 10 магазинов, вероятность поступления от каждого из которых заявки на очередной день равна 0,6. Найти наивероятнейшее число заявок в день и вероятность этого наивероятнейшего числа.

9) В среднем 30% студентов сдают экзамен на хорошо и отлично (по данной дисциплине). Найти вероятность того, что, по крайней мере, семь человек из десяти получают хорошие или отличные оценки.

Вариант №9

1) Подброшены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков равна 5, а произведение равно 4.

2) Найти вероятность того, что дни рождения 12 человек придутся на разные месяцы.

3) В квадрат со стороной 10 см наудачу ставится точка. Найти вероятность того, что она попадет вне вписанного в квадрат круга.

4) Вини Пух собрался вкусно пообедать. С вероятностью $p_1=0,3$ что-нибудь вкусное есть у кролика, а с вероятностью $p_2=0,6$ что-нибудь вкусное есть у Пятачка, но с вероятностями $q_1=0,2$ и $q_2=0,9$ их нет дома. К кому надежнее пойти, думает Вини Пух?

5) Три студента решают одну и ту же задачу. Вероятность того, что задачу решит первый студент равна 0,2, второй – 0,4, третий – 0,8. Найти вероятность того, что а) задача решена; б) задача не решена; в) задачу решит только третий студент.

6) На столе экзаменатора 20 билетов, пронумерованных от 1 до 20. Найти вероятность того, что студент, берущий билет вторым, возьмет билет с двузначным номером.

7) Три стрелка производят по одному выстрелу по одной мишени. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,6, для второго – 0,5, для третьего – 0,4. В результате произведенных выстрелов в мишени оказалось две пробоины. Найти вероятность того, что в мишень попали второй и третий стрелки.

8) Вероятность того, что покупателю магазина не требуется обувь 37 размера, равна 0,2. Найти наивероятнейшее число покупателей, которым потребуется обувь 37 размера, если в магазине ожидается 800 покупателей.

9) Найти вероятность того, что в партии из 5000 изделий отклонение относительной частоты бракованных изделий от вероятности таких изделий равной 0,02, по модулю превысит 0,01.

Вариант №10

- 1) Абонент забыл три последние цифры номера телефона и набирает их наудачу. Найти вероятность того, что он наберет правильный номер.
- 2) Среди кандидатов в студенческий совет три первокурсника, пять второкурсников и семь третьекурсников. Из этого состава отбирают 5 человек. Найти вероятность того, что: а) выбраны одни второкурсники; б) выбраны одни третьекурсники.
- 3) Две одинаковые монеты радиуса r размещены внутри круга R , в который наудачу бросается точка. Вычислить вероятность того, что эта точка упадет на одну из монет, если эти монеты не пересекаются.
- 4) На участке AB у мотоциклиста-гонщика имеется 2 препятствия. Вероятность остановки на каждом из них $0,1$. Вероятность, что от пункта B до пункта C не будет остановки равна $0,7$. Найти вероятность того, что на участке AC не будет остановки.
- 5) На столе экзаменатора лежат 30 билетов, пронумерованных от 1 до 30. Найти вероятность того, что первые два студента, берущие билеты возьмут а) билеты с однозначными номерами; б) билеты с двузначными номерами; в) один с однозначным другой с двузначным номером.
- б) Радиолампа может принадлежать к одной из двух партий с вероятностями $p_1=0.6$ и $p_2=0,4$. Вероятности того, что лампа проработает заданное число часов, равны соответственно $0,7$ и $0,8$. Найти вероятность того, что взятая лампа проработает заданное число часов.
- 7) Имеется десять одинаковых коробок, из которых в девяти находятся по два черных и два белых шара; а в одной (*) 5 белых и 1 черный шар. Из одной наудачу взятой коробки извлечен белый шар. Какова вероятность того, что шар извлекался из коробки (*)?
- 8) Вероятность попадания при одном выстреле равна $0,7$. Найти вероятность не менее пяти попаданий при шести выстрелах.
- 9) Всхожесть хранящихся на складе зерен пшеницы составляет 80% . Наудачу отобрали 100 зерен. Найти вероятность того, что число проросших семян будет в пределах от 68 до 90 штук.

Вариант №11

- 1) Участники жеребьевки тянут жетоны из ящика. Номера жетонов от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифру 6.
- 2) В группе 18 девушек и 12 юношей. Надо выбрать делегацию из 2 человек. Найти вероятность того, что будут делегированы юноша и девушка.
- 3) В некоторый круг вписан правильный треугольник. Зная, что попадание точки в круг достоверно и что вероятность попадания точки в какую-либо часть этого

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Задания для типовых расчетов

круга зависит только от площади этой части и пропорциональна ей, найти вероятность попадания точки в треугольник.

4) В колоде 36 карт. Наудачу извлекают две карты без возвращения. Найти вероятность того, что а) извлеченные карты разного цвета; б) извлеченные карты одного цвета.

5) По цели производится три независимых выстрела. Вероятность промаха при одном выстреле равна 0,4. Для поражения цели достаточно двух попаданий. Найти вероятность поражения цели.

б) В группе из десяти студентов, пришедших на экзамен, пять подготовлены хорошо, два – отлично, два – удовлетворительно, один – плохо. Отлично подготовленный студент может ответить на все 20 вопросов из двадцати возможных; хорошо подготовленный студент может ответить на 16 вопросов; удовлетворительно подготовленный – на 10 вопросов; плохо подготовленный – на 5 вопросов. Найти вероятность того, что наудачу вызванный студент ответит на три заданные ему вопроса.

7) В группе 20 лыжников, 6 конькобежцев и 4 горнолыжника. Вероятность выполнить норму мастера спорта для лыжника равна 0,9; для конькобежца – 0,8; для горнолыжника 0,75. Наудачу выбранный спортсмен не выполнил норму мастера спорта. Какова вероятность того, что это лыжник?

8) Было посеяно 28 семян тыквы с одинаковой всхожестью. Найти вероятность всхожести семян, если наиболее вероятные числа проросших семян 17 и 18.

9) Если в среднем левши составляют 1% , то каковы шансы на то, что среди случайно выбранных 200 человек левшей будет не более четырех.

Вариант №12

1) В лотерее разыгрываются 1000 билетов. Среди них один выигрыш в 50 сомов, пять – по 20 сомов, двадцать – по 10 сомов и пятьдесят выигрышей по 5 сомов. Некто купил один билет. Найти вероятность выигрыша не менее 10 сомов.

2) Из десяти деталей две являются бракованными. Наудачу взяли 5 деталей. Найти вероятность того, что три детали из взятых будут не бракованными.

3) Мишень в тире представляет собой круг радиуса R . Стрелок выбивает 10 очков, если попадает в малый круг в центре с радиусом r , $r < R$. Какова вероятность выбить 10 очков при одном выстреле?

4) В одном ящике 6 белых и 4 черных шара, в другом 7 белых и 3 черных. Из каждого ящика наудачу извлекают по одному шару. Найти вероятность того, что а) шары черные; б) только один черный; в) хотя бы один черный.

5) Студент знает 35 из 40 вопросов программы. Для получения зачета необходимо ответить не менее чем на два из трех заданных вопросов. Найти вероятность сдачи зачета студентом.

б) В трех урнах лежат мячи. В первой 5 футбольных мячей и 10 волейбольных; во второй урне 6 футбольных и 4 волейбольных; в третьей 5 футбольных и 5

волейбольных. Какова вероятность того, что наудачу взятый мяч из наудачу выбранной урны будет волейбольным.

7) Для сигнализации об аварии используется индикатор. Он принадлежит с вероятностями 0,2, 0,3, 0,5 к одному из трех типов. Вероятности срабатывания для которых равны 1, 0,75, 0,4. От индикатора получен сигнал. К какому типу вероятнее всего он относится?

8) В мастерской имеется 190 моторов. Вероятность того, что в данный момент мотор работает с полной нагрузкой, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент времени работают 140 моторов.

9) В НИИ земледелия проверяется всхожесть семян кукурузы. Сколько семян следует посеять, чтобы относительная частота всхожих семян отличалась от вероятности всхожести равной 0,95 меньше чем на 0,01 с вероятностью 0,99.

Вариант №13

1) Найти вероятность того, что наудачу выбранный член последовательности $u_n = n^2 + 1$, $n = 1, 2, \dots, 10$ есть число кратное пяти.

2) Студент знает 20 из 30 вопросов программы. В билете 3 вопроса. Найти вероятность того, что студент, взявший билет, ответит на два вопроса билета.

3) На отрезок AB длиной 12 см наугад бросают точку M , причем вероятность попадания точки в какой-либо подынтервал отрезка AB не зависит от его положения внутри AB и пропорциональна его длине. Какова вероятность того, что площадь квадрата построенного на AM , будет больше 36 см^2 и меньше 81 см^2 ?

4) В урне 30 шаров из них 5 белых, 10 синих, 15 красных. Шары извлекают без возвращения до тех пор, пока не появится белый шар. Найти вероятность того, что придется производить четвертое извлечение.

5) В ящике содержится 10 деталей, из которых четыре окрашены. Сборщик наудачу взял три детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна из деталей окрашена.

6) В одном пакете 10 конфет «Ласточка» и 5 конфет «Весна». В другом пакете 8 конфет «Ласточка» и 2 конфеты «Весна». Из первого пакета наудачу взяли одну конфету и переложили во второй пакет, после чего из второго пакета наудачу извлекли одну конфету. Найти вероятность того, что извлекли конфету «Весна».

7) Из 18 стрелков пять попадают в мишень с вероятностью 0,8; семь – с вероятностью 0,7; четыре – с вероятностью 0,6 и два – с вероятностью 0,5. Наудачу вызванный стрелок произвел выстрел, но в мишень не попал. Какова вероятность того, что он принадлежит к четвертой группе стрелков?

8) В ВУЗе обучается 730 студентов. Найти наиболее вероятное число студентов, родившихся первого января и вероятность этого наиболее вероятного числа.

9) Из каждого десятка деталей девять удовлетворяют стандарту. Найти вероятность того, что из 50 взятых со склада деталей число стандартных окажется между 42 и 48.

Вариант №14

- 1) Куб, грани которого окрашены, распилен на 64 одинаковых кубиков. Кубики перемешаны. Найти вероятность того, что наудачу взятый кубик будет иметь две окрашенных грани.
- 2) Из чисел 1, 2, 3, ...30 случайно отбирают 10 различных. Найти вероятность того, что все отобранные числа окажутся нечетными.
- 3) В квадрат со стороной 4 см «бросают» точку. Какова вероятность, что расстояние от этой точки до ближайшей стороны квадрата будет меньше 1 см?
- 4) Подброшены три игральные кости. Найти вероятность того, что на всех костях выпадет тройка.
- 5) Три станка работают независимо друг от друга. Вероятность выхода из строя первого станка равна 0,1, для второго – 0,3, для третьего – 0,3. Найти вероятность того, что а) выйдет из строя хотя бы один станок; б) из строя выйдет только первый станок.
- 6) В партии саженцев имеются в одинаковых количествах саженцы липы, тополя и березы. Вероятности того, что саженец приживается после посадки, равны соответственно 0,8; 0,9; 0,7. Найти вероятность того, что наудачу выбранный саженец приживется.
- 7) На складе 20 холодильников, изготовленных на заводе №1 и 40 – на заводе №2. Вероятность того, что холодильник изготовленный на заводе №1 будет иметь брак равна 0,1; для второго завода – 0,2. Холодильники упакованы в коробки. Наудачу взятый холодильник оказался с браком. Найти вероятность того, что он изготовлен на заводе №1.
- 8) В цехе имеется 10 однотипных станков. Вероятность того, что каждый станок в течении смены будет работать с остановками равна 0,2. Найти вероятность того, что в течении смены без остановок будут работать не менее двух станков.
- 9) При контрольной проверке изготовленных приборов было установлено, что в среднем 15 из 100 штук оказываются дефектными. Найти вероятность того, что число дефектных приборов среди взятых наудачу 400 штук будет отличаться от наиболее вероятного их числа по модулю не более чем на 20 штук.

Вариант №15

- 1) В лотерее разыгрываются 500 билетов. Крупные выигрыши падают на билеты, номера которых содержат три одинаковых цифры. Некто купил один билет. Найти вероятность того, что он выиграет крупный выигрыш.
- 2) У сборщика 12 деталей, мало отличающихся друг от друга. Из них пять деталей первого вида, четыре – второго, и три – третьего. Какова вероятность того, что

среди шести взятых наудачу деталей окажутся три детали первого вида, две – второго и одна третьего вида?

3) Внутри круга радиуса R брошена точка. Вероятность попадания точки в любую часть круга пропорциональна площади этой части и не зависит от ее расположения относительно круга. Найти вероятность того, что точка окажется внутри квадрата, вписанного в круг.

4) В урне 15 шаров из них 10 цветных, остальные белые. Шары извлекают без возвращения до тех пор, пока не появится белый шар. Найти вероятность того, что придется производить четвертое извлечение.

5) В десятиламповом радиоприемнике перегорела одна лампа. С целью устранения неисправности наудачу выбранную лампу заменяют исправной из запасного комплекта, после чего сразу проверяют работу приемника. Какова вероятность того, что приемник будет работать нормально после замены а) одной; б) пяти; в) десяти ламп?

6) Электролампы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 45% общего количества электроламп, второй - 40%, третий - 15%. Продукция 1-го завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего – 81%. В магазин лампы поступают с трех заводов. Найти вероятность того, что купленная лампа окажется стандартной.

7) В группе из 20 стрелков имеются четыре отличных стрелка; десять – хороших и шесть посредственных стрелков. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для отличного стрелка равна 0,9; для хорошего – 0,7, для посредственного – 0,4. Наудачу вызванный стрелок поразил цель. Найти вероятность того, что стрелял посредственный стрелок.

8) На заводе вырабатывается в среднем 80% холодильников отличного качества. Какова вероятность того, что в партии из 1000 холодильников окажется наименьшее число холодильников отличного качества?

9) В течение года за индивидуальной консультацией по теории вероятностей обращаются в среднем 80% студентов. Найти вероятность того, что в этом году из 120 студентов за консультацией обратятся не менее 95 человек.

Вариант №16

1) Куб, грани которого окрашены, распилен на 1000 одинаковых кубиков. Кубики перемешали, после чего извлекли наудачу один. Найти вероятность того, что кубик будет иметь три окрашенные грани.

2) В партии, состоящей из 20 изделий, имеются 5 дефектных. Из партии для контроля берут семь изделий. Если среди контрольных окажется более трех дефектных вся партия бракуется. Найти вероятность того, что партия будет забракована.

- 3) На отрезке L длиной 20 см помещен меньший отрезок l длиной 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет так же и на меньший отрезок. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.
- 4) В одном ящике 10 белых и пять черных шаров. Во втором ящике семь белых и три черных шара. Из каждого ящика наудачу извлекают по одному шару. Найти вероятность того, что а) оба шара одного цвета; б) оба шара разного цвета.
- 5) Из чисел 1, 2, 3, ...20 наудачу выбирают пять чисел. Найти вероятность того, что все числа нечетные.
- 6) Литье в болванках поступает из двух цехов: 70% из первого, остальные из второго. Материал первого цеха имеет 10% брака, а второго 20%. Найти вероятность того, что наудачу взятая болванка оказывается без дефектов.
- 7) Два цеха штампуют однотипные детали. В первом цехе брак составляет 0,1%; во втором – 1%. Для контроля отобрано 50 изделий первого цеха и 60 – второго. Детали оказались перемешанными. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь, оказавшаяся годной, изготовлена в первом цехе.
- 8) Проверяют партию из 50 приборов. Вероятность того, что прибор будет без брака равна 0,9. Найти наиболее вероятное число приборов с браком и вероятность этого наиболее вероятного числа.
- 9) Вероятность того, что покупателю магазина потребуется обувь 37 размера, равна 0,2. Найти вероятность того, что доля покупателей, которым необходим 37 размер, отклонится от вероятности этого события по модулю не более чем на 0,4, если в магазине ожидается 8000 покупателей.

Вариант №17

- 1) В книге 50 страниц. Найти вероятность того, что номер наугад открытой страницы будет кратен 8.
- 2) Из последовательности чисел 1, 2, 3, ...10 наугад выбирают два числа. Найти вероятность того, что одно из них меньше 6, а другое больше.
- 3) Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в квадрат, попадет в круг, вписанный в него.
- 4) В партии, содержащей 20 радиоприемников, имеется три неисправных. Наудачу отобрали три приемника. Найти вероятность того, что а) отобрали только исправные радиоприемники; б) отобрали только неисправные.
- 5) Вероятность того, что противник находится на обстреливаемом участке равна 0,7, Вероятность попадания в этом случае равна 0,6. Для поражения достаточно одного попадания. Найти вероятность поражения при двух выстрелах.
- 6) На карточках написаны числа от 20 до 30. Извлекают сначала одну карточку, а потом другую (без возвращения). Найти вероятность того, что число на второй карточке будет четным.

- 7) Два стрелка независимо один от другого стреляют по одной и той же мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятность попадания для первого равна 0,8; для второго – 0,4. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Найти вероятность того, что эта пробоина принадлежит первому стрелку.
- 8) Радиоаппаратура состоит из 1000 электроэлементов. Вероятность отказа одного из них (безразлично какого) в течении года равна 0,001. Какова вероятность отказа а) двух элементов; б) не менее двух элементов в год.
- 9) С конвейера сходит в среднем 85% изделий первого сорта. Определить сколько следует взять изделий, чтобы с вероятностью 0,997 можно было утверждать, что частота изделий первого сорта отличается от наиболее вероятного их числа по модулю не более чем на 2?

Вариант №18

- 1) Подброшены две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков будет четным.
- 2) Колода из 52 игровых карт делится наугад на две равные части. Найти вероятность того, что в одной из частей будет ровно один туз.
- 3) На 200-км газопроводе между компрессорными станциями А и В происходит утечка газа. Утечка равновероятна в любой точке газопровода. Найти вероятность того, что она расположена не далее 20 км от какой-нибудь из компрессорных станций А, В.
- 4) Два биатлониста произвели по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для каждого биатлониста соответственно равны 0,9 и $\frac{5}{6}$. Найти вероятность того, что цель не поражена.
- 5) В одном ящике 6 белых и 4 черных шара, в другом 8 белых и 2 черных. Из каждого ящика наудачу извлекают по одному шару. Найти вероятность того, что а) хотя бы один шар среди извлеченных белый; б) только один белый.
- 6) В ящике 20 деталей, изготовленных на заводе №1 и 40 деталей – на заводе №2. На первом заводе брак составляет 5%, на втором – 10%. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь будет не бракованной.
- 7) В девять одинаковых закрытых урн помещено по десять шаров, различающихся только цветом. В две урны положено по пять белых шаров; в три урны – по четыре белых шара; в четыре урны – по три белых шара. Из какой-то одной урны нажатием кнопки выброшен шар, оказавшийся белым. Найти вероятность того, что эта урна содержала 3 белых шара.
- 8) Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течении часа равна 0,005. Телефонная станция обслуживает 600 абонентов. Найти вероятность того, что в течении часа позвонят пять абонентов.
- 9) Медиками установлено, что 94% лиц, которым сделаны прививки против туберкулеза, приобретают иммунитет против этого заболевания. Какова вероятность того, что среди 10000 граждан, получивших прививки менее 1000 не будут защищены от этого заболевания.

Вариант №19

- 1) Из колоды, содержащей 36 карт, наудачу извлекают одну. Найти вероятность того, что будет извлечена фигура любой масти. Замечание: под фигурой понимают даму, валета, короля.
- 2) На один ряд, состоящий из семи мест, случайным образом рассаживаются семь студентов. Найти вероятность того, что два друга окажутся рядом.
- 3) На плоскости начерчены две концентрические окружности радиусов 5 см и 10 см. Найти вероятность того, что точка брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в часть круга пропорциональна площади этой части и не зависит от ее расположения.
- 4) На шести карточках написаны буквы *B, Д, З, О, X, У*. После перетасовки вынимают наугад по одной шесть карточек с последующим их возвращением. Каждая из букв на вынутой карточке записывается. Найти вероятность того, что записано слово «ВОЗДУХ».
- 5) Три охотника одновременно выстрелили по одному волку. Вероятность попадания каждого из охотников одинакова и равна 0,4. Определить вероятность того, что волк будет убит, если для этого достаточно одного попадания.
- 6) На карточках написаны цифры от 0 до 9. Наудачу извлекают сначала одну, а потом другую карточку (без возвращения). Найти вероятность того, число на второй извлеченной карточке будет нечетным.
- 7) Счетчик регистрирует частицы трех типов – *A, B, C*. Вероятности появления этих частиц $P(A) = 0,2$, $P(B) = 0,5$, $P(C) = 0,3$. Частицы каждого из этих типов счетчик улавливает с вероятностями 0,8; 0,2; 0,4. Счетчик уловил частицу. Определить вероятность того, что это была частица типа *B*.
- 8) В принятой партии хлопка число длинных волокон составляет 30% от общего числа волокон. Найти вероятность того, что в пучке из семи волокон четыре окажутся длинными.
- 9) Из каждого десятка деталей две оказываются с дефектами. Найти вероятность того, что среди 50 наудачу взятых деталей без дефекта будет большинство.

Вариант №20

- 1) Бросаются одновременно две игральные кости. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков равно 8.
- 2) Для выполнения упражнений по перетягиванию каната 12 участников разбили на две команды по шесть человек в каждой. Найти вероятность того, что два наиболее сильных спортсмена окажутся в одной команде.
- 3) В куб вписан шар. Точка наудачу зафиксирована в кубе. Найти вероятность того, что эта точка попадет так же и в шар.

- 4) Четыре охотника договорились стрелять по дичи в определенной последовательности. Следующий охотник производит выстрел лишь в том случае, если промахнулся предыдущий. Вероятность попадания для первого охотника равна 0,6, для второго – 0,7, для третьего – 0,8, для четвертого – 0,8. Найти вероятность того, что будет произведено а) один выстрел; б) два; в) три; г) четыре выстрела.
- 5) . Биатлонист производит четыре выстрела. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что цель поражена а) всеми выстрелами; б) одним выстрелом; в) только вторым выстрелом.
- б) В ящик, содержащий 3 одинаковые детали, брошена одна стандартная деталь, а затем наудачу извлечена одна деталь. Найти вероятность того, что извлеченная деталь стандартная, если равновероятны все возможные предположения о числе стандартных деталей, первоначально находящихся в ящике.
- 7) Четыре стрелка независимо один от другого стреляют по одной мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для первого стрелка равна 0,4; для второго – 0,6; для третьего – 0,7; для четвертого – 0,8. После стрельбы в мишени обнаружены три пробоины. Найти вероятность того, что промахнулся четвертый стрелок.
- 8) Вероятность, для данного баскетболиста забросить мяч в корзину при броске равна 0,3. Произведено 12 бросков. Какова вероятность наимвероятнейшего числа попаданий.
- 9) ОТК проверяет 900 деталей на стандартность. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,8. Найти с вероятностью 0,9544 границы, в которых будет заключено число стандартных деталей среди проверенных.

Вариант №21

- 1) Все буквы русского алфавита написаны на 33 карточках. Какова вероятность того, что наудачу взятая карточка окажется с гласной буквой?
- 2) Ребенок не умеющий читать играет с буквами разрезной азбуки: А, Г, Е, З, Л, Б. Какова вероятность того, что переставляя буквы наугад, он составит слово «ГАЗЕЛЬ»?
- 3) Две одинаковые монеты радиуса r размещены внутри круга R , в который наудачу бросается точка. Вычислить вероятность того, что эта точка упадет на одну из монет, если эти монеты не пересекаются.
- 4) В ящике 15 шаров. Из них 3 белые, пять – синие, семь – черные. Наудачу извлекают два шара без возвращения. Найти вероятность того, что шары одного цвета.
- 5) Издательство отправило газеты в два почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в каждое почтовое отделение равна 0,9. Найти вероятность того, что а) оба отделения получают газеты вовремя; б) хотя бы одно получит вовремя.

б) При разрыве снаряда образуются крупные, средние и мелкие осколки, число которых составляет соответственно 0,1; 0,3; 0,6 от общего числа осколков. При попадании в танк крупный осколок пробивает его броню с вероятностью 0,9, средний - с вероятностью 0,3 и мелкий с вероятностью 0,1. Найти вероятность того, что попавший в броню осколок пробьет его.

7) Вероятность для изделий некоторого производства удовлетворять стандарту равна 0,96. Предлагается упрощенная схема проверки на стандартность, дающая положительный результат с вероятностью 0,98 для изделий удовлетворяющих стандарту, а для изделий, не удовлетворяющих стандарту с вероятностью 0,05. Найти вероятность того, что изделие признанное стандартным при проверке, действительно удовлетворяет стандарту.

8) Всхожесть семян цветов оценивается вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что из 1000 посеянных семян взойдет 600?

9) Известно, что в среднем 86% деталей изготавливаемых в цехе являются стандартными. Случайно отобрали 1000 деталей. Найти вероятность того, что относительная частота нестандартных деталей отклонится от вероятности такой детали по модулю не более чем на 0,04.

Вариант №22

1) Какова вероятность того, что случайно выбранное целое число от 1 до 30 является делителем числа 30.

2) На книжной полке случайным образом расставлены четыре книги по математике и три по физике. Найти вероятность того, что книги по каждому предмету окажутся рядом.

3) В круг радиуса R вписан правильный треугольник. Внутри круга наудачу брошена точка. Вероятность попадания точки в фигуру пропорциональна ее площади и не зависит от ее расположения. Найти вероятность того, что точка попадет в треугольник.

4) Безотказная работа прибора обуславливается безотказной работой каждого из трех механизмов-узлов, составляющих его и вероятности безотказной работы которых в течении времени T соответственно равны 0,6; 0,7; 0,9. Найти вероятность безотказной работы прибора за время T .

5) В партии, состоящей из 20 изделий, имеется 5 дефектных. Из партии выбираются для контроля 7 изделий. Если среди контрольных окажется более трех дефектных, бракуется вся партия. Найти вероятность того, что партия будет забракована.

б) В трех урнах лежат шары. В первой урне пять белых и пятнадцать черных; во второй – десять белых и десять черных и в третьей урне десять черных. Найти вероятность того, что случайно взятый шар из случайно выбранной урны окажется черным.

- 7) Для участия в студенческих отборочных спортивных соревнованиях выделено из первой группы курса – 4, из второй – 6, из третьей группы – 5 студентов. Вероятность того, что студент первой, второй, третьей группы попадает в сборную института, соответственно равны 0,9; 0,7; 0,8. Наудачу выбранный студент попал в сборную. К какой из групп вероятнее всего принадлежит этот студент?
- 8) При каждом отдельном выстреле из орудия вероятность попадания в цель равна 0,9. вычислить вероятность того, что из 19 выстрелов удачными будут 10.
- 9) По данным телевизионного ателье в течении гарантийного срока выходят из строя в среднем 12% кинескопов. Какова вероятность того, что из 46 наугад выбранных кинескопов не менее 20 проработают гарантийный срок.

Вариант №23

- 1) Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 5.
- 2) Из чисел 1, 2, 3, ...30 случайно отбирают 10 различных. Найти вероятность того, что 5 чисел четные и пять – нечетные.
- 3) В круг радиуса R помещен меньший круг радиуса r . Найти вероятность того, что наудачу брошенная в большой круг точка, попадет также и в меньший круг.
- 4) Найти вероятность того, что выбранное наудачу изделие первосортное, если известно, что 4% всей продукции является браком, а 75% не бракованных изделий удовлетворяют требованиям первого сорта.
- 5) Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор 0,95, второй – 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
- 6) В продажу поступают телевизоры трех заводов. Продукция первого завода содержит 20% брака, второго – 10%, третьего – 5%. Найти вероятность приобретения исправного телевизора, если в магазин поступило 30% телевизоров с первого завода, 20% - со второго, 50% - с третьего завода.
- 7) При отклонении от нормального режима работы автомата срабатывает сигнализатор С-1 с вероятностью 0,8, а сигнализатор С-2 с вероятностью 1. Вероятности того, что автомат снабжен сигнализатором С-1 или С-2 соответственно равны 0,6 и 0,4. Получен сигнал о разрядке автомата. Найти вероятность того, что сигнал получен от сигнализатора С-1.
- 8) Два равносильных игрока играют в настольный теннис. Какова вероятность того, что игрок выиграет не менее трех партий из пяти.
- 9) Вероятность того, что изготовленные часы будут стандартными равна 0,97. Найти вероятность того, что среди 1000 изготовленных часов относительная частота стандартных часов отклонится от вероятности таких часов по модулю не более чем на 0,02.

Вариант №24

- 1) Все буквы русского алфавита написаны на 33 карточках. Какова вероятность того, что наудачу взятая карточка окажется с согласной буквой?
- 2) Ребенок не умеющий читать играет с буквами разрезной азбуки: П, Г, И, О, Р. Какова вероятность того, что переставляя буквы наугад, он составит слово «ПИРОГ»?
- 3) Три одинаковые монеты радиуса r размещены внутри круга R , в который наудачу бросается точка. Вычислить вероятность того, что эта точка упадет на одну из монет, если эти монеты не пересекаются.
- 4) В ящике 10 шаров. Из них пять белые, три – синие, два – черные. Наудачу извлекают два шара без возвращения. Найти вероятность того, что шары одного цвета.
- 5) Издательство отправило газеты в два почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в каждое почтовое отделение равна 0,9. Найти вероятность того, что а) оба отделения получают газеты вовремя; б) хотя бы одно получит вовремя.
- 6) При разрыве снаряда образуются крупные, средние и мелкие осколки, число которых составляет соответственно 0,1; 0,3; 0,6 от общего числа осколков. При попадании в танк крупный осколок пробивает его броню с вероятностью 0,9, средний - с вероятностью 0,3 и мелкий с вероятностью 0,1. Найти вероятность того, что попавший в броню осколок пробьет его.
- 7) Вероятность для изделий некоторого производства удовлетворять стандарту равна 0,96. Предлагается упрощенная схема проверки на стандартность, дающая положительный результат с вероятностью 0,98 для изделий удовлетворяющих стандарту, а для изделий, не удовлетворяющих стандарту с вероятностью 0,05. Найти вероятность того, что изделие признанное стандартным при проверке, действительно удовлетворяет стандарту.
- 8) Всхожесть семян цветов оценивается вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что из 1000 посеянных семян взойдет 300?
- 9) Известно, что в среднем 76% деталей изготавливаемых в цехе являются стандартными. Случайно отобрали 1000 деталей. Найти вероятность того, что относительная частота нестандартных деталей отклонится от вероятности такой детали по модулю не более чем на 0,03.

Вариант №25

- 1) Какова вероятность того, что случайно выбранное целое число от 1 до 30 является делителем числа 30.
- 2) На книжной полке случайным образом расставлены четыре книги по математике и три по физике. Найти вероятность того, что книги по каждому предмету окажутся рядом.
- 3) В круг радиуса R вписан правильный треугольник. Внутри круга наудачу брошена точка. Вероятность попадания точки в фигуру пропорциональна ее площади и не зависит от ее расположения. Найти вероятность того, что точка попадет в треугольник.
- 4) Безотказная работа прибора обуславливается безотказной работой каждого из трех механизмов-узлов, составляющих его и вероятности безотказной работы которых в течении времени T соответственно равны 0,6; 0,7; 0,9. Найти вероятность безотказной работы прибора за время T .
- 5) В партии, состоящей из 20 изделий, имеется 5 дефектных. Из партии выбираются для контроля 7 изделий. Если среди контрольных окажется более трех дефектных, бракуется вся партия. Найти вероятность того, что партия будет забракована.
- 6) В трех урнах лежат шары. В первой урне пять белых и пятнадцать черных; во второй – десять белых и десять черных и в третьей урне десять черных. Найти вероятность того, что случайно взятый шар из случайно выбранной урны окажется черным.
- 7) Для участия в студенческих отборочных спортивных соревнованиях выделено из первой группы курса – 4 , из второй – 6, из третьей группы – 5 студентов. Вероятность того, что студент первой, второй, третьей группы попадает в сборную института, соответственно равны 0,9; 0,7; 0,8. Наудачу выбранный студент попал сборную. К какой из групп вероятнее всего принадлежит этот студент?
- 8) При каждом отдельном выстреле из орудия вероятность попадания в цель равна 0.9. вычислить вероятность того, что из 19 выстрелов удачными будут 10.
- 9) По данным телевизионного ателье в течении гарантийного срока выходят из строя в среднем 12% кинескопов. Какова вероятность того, что из 46 наугад выбранных кинескопов не менее 20 проработают гарантийный срок.

Типовой расчет №3

Вариант №1

1. В ящике лежат 10 изделий, одно из них бракованное. Из ящика вынимают изделия одно за другим до тех пор пока не будет вынуто наугад бракованное. Составить закон распределения случайной величины X - числа вынутых изделий. Найти $F(x)$ и построить ее графически. Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить график распределения.

2. При каком значении параметра C функция $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C/x^4, & x \geq 1 \end{cases}$ будет плотностью вероятности случайной величины X ? Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

3. На автомате изготавливаются заклёпки. Диаметр их головок представляет собой случайную величину, распределённую по нормальному закону с параметрами $M(X) = 2$ мм, $\sigma^2 = 0,01$ мм². Какие размеры диаметра головок можно гарантировать с вероятностью 0,95? Записать функцию $f(x)$.

4. Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,4$; $M(X) = 3,2$; $D(X) = 0,96$

Вариант №2

1) Вероятность того, что телевизор не потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,8. Со склада отпущено 6 телевизоров. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа телевизоров, которые потребуют гарантийного ремонта; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти $F(x)$ и построить ее график.

2) Случайная величина X задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \frac{2}{3} \\ 3x^2 - 2x, & \frac{2}{3} < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти функцию $f(x)$ 2) вероятность того, что в двух опытах величина примет значение из интервала $(0,7; 0,8)$; 3) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3) При средней длине некоторой детали в 20 см. найдено, что отклонения, превосходящие $\pm 0,5$ см, встречаются в среднем 4 раза из 100 деталей. Считая, что длина детали распределена по нормальному закону, определите её стандартное отклонение $\sigma(X)$.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,3$; $M(X) = 3,7$; $D(X) = 0,21$

Вариант №3

1) Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,9. Из партии контролер берёт деталь и проверяет её качество. Если она оказывается нестандартной, дальнейшие испытания прекращаются, а партия задерживается. Если деталь окажется стандартной, то контролер берет следующую и т.д. Но всего он проверяет не более 5 деталей. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа проверенных деталей; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ a(1 - \cos x), & 0 < x \leq \pi \\ 1, & x > \pi \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что случайная величина примет значение большее $5\pi/6$; 4) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3) Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma(X) = 20$ мм и $M(X) = 0$. Найти вероятность того, что из трех независимых измерений ошибка хотя бы одного не превзойдет по модулю 4 мм.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,5$; $M(X) = 3,5$; $D(X) = 0,25$.

Вариант №4

1) Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует регулировки – 0,9, второй – 0,98, третий – 0,75, четвертый – 0,7. Требуется: 1) составить закон распределения числа станков, которые в течение часа не потребуют регулировки; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0, \quad x > 2 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $F(x)$; 3) вычислить вероятность события $X < 1$; 4) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

3) При весе некоторого изделия в 10 кг, найдено, что отклонение, по абсолютной величине превосходящее 50 г, встречается в среднем 34 раза из тысячи изделий. Считая, что вес изделия есть случайная величина X , распределенная по нормальному закону, найти ее среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

- 4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,7$; $M(X) = 3,3$; $D(X) = 0,21$

Вариант №5

- 1) Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Экзаменатор задает ему 5 вопросов. Пятерка ставится за 5 правильных ответов, четверка за четыре из 5, и т.д. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - оценки студента; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти $F(x)$ и построить её график.

- 2) Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ a(x-2)^3, & 2 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

- Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что величина X примет значение большее $\frac{5}{2}$; 4) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

- 3) Станок автомат изготавливает валики, причем контролируется их диаметр X , который имеет нормальный закон распределения с $M(X) = 10$ мм, $\sigma = 0,1$ мм. Найти интервал, в котором с вероятностью 0,9973 будут заключены диаметры изготовленных валиков.

- 4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,9$; $M(X) = 3,1$; $D(X) = 0,09$

Вариант №6

- 1) В некотором цехе брак составляет 5% всех изделий. Наудачу взяты четыре изделия. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа бракованных изделий среди четырех; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

- 2) Случайная величина распределена по закону:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ a(x^2 - x), & 1 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

- Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что в двух испытаниях хотя бы раз величина примет значение из интервала $(1,5; 2,0)$; 4) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

- 3) Для нормального распределения с параметрами $a = 5$, $\sigma = 2$ требуется определить: 1) значение плотности вероятности в точке $x = 4$; 2) вероятность события $7 < X < 8$; 3) вероятность того, что X не отклонится за пределы 3σ .

- 4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,9$; $M(X) = 2,2$; $D(X) = 0,36$

Вариант №7

1) В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны четыре детали. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа стандартных среди отобранных; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ a(4x - x^2), & 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что величина в результате испытания примет значение меньше 1; 4) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3) Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение ее контролируемого размера от проектного не превосходит 10 мм. Случайные отклонения подчинены нормальному закону с $a = 0$, $\sigma(X) = 5$ мм. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат?

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,8$; $M(X) = 3,2$; $D(X) = 0,16$

Вариант №8

1) В коробке лежат 10 темных и 5 светлых галстуков. Продавец отобрал 3 галстука. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа светлых галстуков среди трех отобранных. 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ ax^3, & 0 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что в двух опытах величина примет значение больше 2

3) Рост взрослых мужчин является нормальной случайной величиной, имеющей $M(X) = 175$ см. и $\sigma(X) = 6$ см. Требуется: 1) написать функцию плотности

вероятности этой случайной величины; 2) вычислить вероятность того, что хотя бы один из отобранных четырех мужчин, будет иметь рост от 170 см до 180 см.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,6$; $M(X) = 3,4$; $D(X) = 0,24$

Вариант №9

1) На базе хранятся 10 холодильников, среди которых 2 бракованных. Из этого числа холодильников в магазин привезли 5 холодильников. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа годных холодильников среди привезённых в магазин; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Непрерывная случайная величина X распределена по закону:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ ax^5, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что величина в результате испытания примет значение большее 1,5.

3) Случайная величина X распределена по нормальному закону с $M(X) = 10$ мм. И $\sigma(X) = 5$ мм. Найти длину интервала, симметричного относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,9973 попадет X в результате опыта.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,4$; $M(X) = 3,6$; $D(X) = 0,24$

Вариант №10

1) Стрелок ведет стрельбу по цели. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,7, при этом за каждое попадание стрелок получает 8 очков. Сделано три выстрела. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа очков полученных стрелком за три выстрела; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Непрерывная случайная величина задана законом распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ a/x^7, & x \geq 1 \end{cases}$$

Требуется: 1) Найти параметр a ; 2) Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 3) вычислить вероятность события $0,5 < X < 3$.

- 3) Рост взрослых женщин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с $M(X) = 164$ см. и $\sigma(X) = 5,5$ см. Найти вероятность того, что рост двух наудачу взятых женщин будет не меньше 162 см. и не больше 166 см.
- 4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,2$; $M(X) = 3,8$; $D(X) = 0,16$

Вариант №11

1) В лотерее на каждые 100 билетов приходится один выигрыш в 1000 сомов, два выигрыша по 100 сомов и десять выигрышей по 10 сомов. Билет стоит 20 сомов. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X – величины выигрыша на один билет; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ a(3x - x^2), & 0 < x \leq \frac{3}{2} \\ 1, & x > \frac{3}{2} \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что после испытания величина примет значение большее 1.

3) Стрельба из орудия ведется вдоль определенного направления. Средняя дальность полета 10000 м. Предполагая, что дальность полета есть случайная величина X , распределенная по нормальному закону с $D(X) = 1600$. Найти какой процент выпускаемых снарядов дает перелет от 100 до 200 м.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,4$; $M(X) = 3,6$; $D(X) = 0,24$

Вариант №12

1) Известно, что на некоторой фирме 10 сотрудников получают за одну неделю по 45 долларов, 25 сотрудников по 55, 40 по 65, 50 по 75, 50 по 85 и 25 по 100 долларов. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - зарплаты сотрудников; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения: $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ c/x^9, & x \geq 1 \end{cases}$.

Требуется: 1) Найти параметр c ; 2) Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 3) вычислить вероятность события $0,5 < X < 3$.

3) Для замера напряжения используются специальные тензодатчики. Определить среднюю стандартную ошибку тензодатчика, если он систематических ошибок не дает, а случайные ошибки распределены по нормальному закону, и с вероятностью 0,8 не выходят за пределы $\pm 0,2$ мк.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,5$; $M(X) = 3,5$; $D(X) = 0,25$.

Вариант №13

1) Среди 20 приборов имеется 6 неточных. Наудачу берется 4 прибора. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа точных приборов среди отобранных; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Непрерывная случайная величина задана законом распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ a \sin x, & 0 < x \leq \pi/6 \\ 1, & x > \pi/6 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что в результате опыта величина примет значение меньше $\frac{\pi}{12}$.

3) Размер диаметра втулок является нормальной случайной величиной с $M(X) = 2,5$ см. и $\sigma(X) = 0,001$. В каких границах можно гарантировать размер диаметра втулок с вероятностью 0,9973?

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,3$; $M(X) = 4,7$; $D(X) = 0,21$.

Вариант №14

1) Среди поступивших в ремонт 10 часов 6 штук нуждаются в общей чистке механизма. Часы не рассортированы по виду ремонта. Мастер, желая найти часы, нуждающиеся в общей чистке механизма, рассматривает их поочередно, и, найдя такие, прекращает дальнейший осмотр. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - количества просмотренных часов; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ a(x^2 - 2x), & 2 < x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что в двух опытах величина X примет значение большее 3; 4) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3) Завод изготавливает шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков 5 мм. Вследствие неточности изготовления шарика, фактически его

диаметр есть случайная величина, распределенная по нормальному закону с $M(X) = 5$ мм. и $\sigma(X) = 0,05$ мм. При контроле шарики бракуются, если их диаметр отличается от номинального больше, чем на 0,1 мм. Определить какой процент шариков будет отбраковываться?

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,5$; $M(X) = 4$; $D(X) = 4$

Вариант №15

1) Вероятность попадания в цель для стрелка, делающего четыре выстрела, равна 0,3. За каждое попадание стрелок получает пять очков, а за каждый промах у него вычитают два очка. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X – числа очков, полученных стрелком за 4 выстрела; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом:
$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -3 \\ \frac{a}{\sqrt{9-x^2}}, & -3 < x < 3 \\ 0, & x \geq 3 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $F(x)$; 3) вычислить вероятность того, что величина примет значение большее $\sqrt{3}/2$.

3) Случайная величина X подчинена нормальному закону с $M(X) = 0$. Вероятность попадания этой величины в интервал от -1 до 1 равна 0,5. Найти среднее квадратическое отклонение этой случайной величины и записать функцию $f(x)$.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,1$; $M(X) = 5,5$; $D(X) = 2,25$

Вариант №16

1) В партии, насчитывающей 50 изделий имеется шесть бракованных. Случайно из неё отобрали три изделия. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа бракованных изделий; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом
$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ a(3x - x^2), & 0 < x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $F(x)$; 3) вычислить вероятность того, что в трех испытаниях величина примет значение из интервала (1;2).

3) Случайная величина X – ошибка измерения некоторым прибором распределена по нормальному закону с $\sigma(X) = 3$ мк. Систематическая ошибка прибора

отсутствует. $M(X) = 0$. Найти вероятность того, что в трех независимых измерениях ошибка хотя бы одного из них окажется в интервале $(0; 2,4)$.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,2$; $M(X) = 5,8$; $D(X) = 5,76$

Вариант №17

1) А.А. Марков при статистическом исследовании языка «Евгения Онегина» установил, что частота гласных букв составляет 0,45. Кроме того, вероятность, что после гласной будет следовать гласная, составляет 0,128, а вероятность, что после гласной будет следовать согласная 0,872. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X – числа гласных букв среди двух последовательно расположенных букв; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Непрерывная случайная величина задана законом распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ c/x^8, & x \geq 1 \end{cases}$$

Требуется: 1) Найти параметр c ; 2) Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 3) найти функцию $F(x)$.

3) Случайное отклонение X размера детали от номинала распределено по нормальному закону с $M(X) = 0$ и $\sigma(X) = 5$ мк. Каким должен быть допуск, чтобы с вероятностью не более 0,0027 получилась деталь с контролируемым размером вне поля допуска?

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,3$; $M(X) = 6,6$; $D(X) = 13,44$

Вариант №18

1) Некто решил играть в кости до первого выигрыша, но не более пяти раз, на следующих условиях: если выпадет шестерка, он получает 5 долларов, а если другое число он платит один доллар. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X – суммарного выигрыша; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом: $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ \frac{x-1}{2}, & 1 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$

Требуется: 1) найти функцию $f(x)$; 2) вычислить вероятность того, что при двух испытаниях величина хотя бы раз примет значение из интервала $(2; 2,5)$; 3) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3) Детали, выпускаемые цехом, считаются высшего качества, если отклонения их размера от номинала не превосходят по абсолютной величине 2,6 мм. Случайное отклонение размера детали от номинала подчиняется нормальному закону со средним квадратическим отклонением равным 2 мм. Систематические ошибки отсутствуют ($M(X) = 0$). Определить среднее число деталей высшего качества среди наудачу выбранных пяти деталей.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,4$; $M(X) = 4,4$; $D(X) = 3,84$

Вариант №19

1) На пути движения автомобиля пять светофоров, каждый из которых разрешает или запрещает проезд с вероятностью 0,5. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X – числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{1}{2}(1 - \cos x), & 0 \leq x \leq \pi \\ 1, & x > \pi \end{cases}$$

Требуется: 1) найти функцию $f(x)$; 2) вычислить вероятность события $\frac{\pi}{6} < X < \frac{\pi}{3}$

; 3) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3) Какова вероятность того, что нормально распределенная случайная величина со средним значением равным 1 и дисперсией равной 4, примет значение меньше 5, но больше 0. Составить функцию плотности распределения вероятностей этой случайной величины.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,6$; $M(X) = 4$; $D(X) = 6$

Вариант №20

1) Два стрелка стреляют по одной мишени, делая независимо друг от друга по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,6. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X – общего числа попаданий; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения:

$$f(x) = \begin{cases} a(4x - x^2), & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0, \quad x > 2 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $F(x)$; 3) вычислить вероятность события $0 < X < 1$; 4) вычислить $M(X)$, $D(X)$.

3) Случайная величина X распределена по нормальному закону со средним значением равным 40 и дисперсией равной 200. Вычислить вероятность попадания этой величины в интервал $(30;80)$. Написать функцию $f(x)$.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,7$; $M(X) = 3,8$; $D(X) = 7,56$

Вариант №21

1) В ящике лежат 10 изделий, одно из них бракованное. Из ящика вынимают изделия одно за другим до тех пор пока не будет вынуто наугад бракованное. Составить закон распределения случайной величины X - числа вынутых изделий. Найти $F(x)$ и построить ее графически. Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить график распределения.

2) При каком значении параметра C функция $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C/x^4, & x \geq 1 \end{cases}$ будет плотностью вероятности случайной величины X ? Вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

3) На автомате изготавливаются заклёпки. Диаметр их головок представляет собой случайную величину, распределённую по нормальному закону с параметрами $M(X) = 2$ мм, $\sigma^2 = 0,01$ мм². Какие размеры диаметра головок можно гарантировать с вероятностью 0,95? Записать функцию $f(x)$.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,4$; $M(X) = 3,2$; $D(X) = 0,96$

Вариант №22

1) Вероятность того, что телевизор не потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,8. Со склада отпущено 6 телевизоров. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа телевизоров, которые потребуют гарантийного ремонта; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти $F(x)$ и построить ее график.

2) Случайная величина X задана законом распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \frac{2}{3} \\ 3x^2 - 2x, & \frac{2}{3} < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$

Требуется: 1) найти функцию $f(x)$ 2) вероятность того, что в двух опытах величина примет значение из интервала $(0,7;0,8)$; 3) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

- 3) При средней длине некоторой детали в 20 см. найдено, что отклонения, превосходящие $\pm 0,5$ см, встречаются в среднем 4 раза из 100 деталей. Считая, что длина детали распределена по нормальному закону, определите её стандартное отклонение $\sigma(X)$.
- 4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,3$; $M(X) = 3,7$; $D(X) = 0,21$

Вариант №23

1) Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,9. Из партии контролер берёт деталь и проверяет её качество. Если она оказывается нестандартной, дальнейшие испытания прекращаются, а партия задерживается. Если деталь окажется стандартной, то контролер берет следующую и т.д. Но всего он проверяет не более 5 деталей. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - числа проверенных деталей; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ a(1 - \cos x), & 0 < x \leq \pi \\ 1, & x > \pi \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что случайная величина примет значение большее $5\pi/6$; 4) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3) Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma(X) = 20$ мм и $M(X) = 0$. Найти вероятность того, что из трех независимых измерений ошибка хотя бы одного не превзойдет по модулю 4 мм.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,5$; $M(X) = 3,5$; $D(X) = 0,25$.

Вариант №24

1) Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует регулировки – 0,9, второй – 0,98, третий – 0,75, четвертый – 0,7. Требуется: 1) составить закон распределения числа станков, которые в течение часа не потребуют регулировки; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0, \quad x > 2 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $F(x)$; 3) вычислить вероятность события $X < 1$; 4) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

3) При весе некоторого изделия в 10 кг, найдено, что отклонение, по абсолютной величине превосходящее 50 г, встречается в среднем 34 раза из тысячи изделий. Считая, что вес изделия есть случайная величина X , распределенная по нормальному закону, найти ее среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,7$; $M(X) = 3,3$; $D(X) = 0,21$

Вариант №5

1) Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Экзаменатор задает ему 5 вопросов. Пятерка ставится за 5 правильных ответов, четверка за четыре из 5, и т.д. Требуется: 1) составить закон распределения случайной величины X - оценки студента; 2) построить график распределения; 3) вычислить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; 4) найти $F(x)$ и построить её график.

2) Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ a(x-2)^3, & 2 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что величина X примет значение большее $\frac{5}{2}$; 4) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

3) Станок автомат изготавливает валики, причем контролируется их диаметр X , который имеет нормальный закон распределения с $M(X) = 10$ мм, $\sigma = 0,1$ мм. Найти интервал, в котором с вероятностью 0,9973 будут заключены диаметры изготовленных валиков.

4) Задана случайная величина X , которая может принимать только два значения x_1 и x_2 ($x_1 < x_2$). Значение $X = x_1$ принимается с вероятностью p_1 . Составить закон распределения случайной величины X , если $p_1 = 0,9$; $M(X) = 3,1$; $D(X) = 0,09$

Типовой расчет №4

Вариант 1

Дано распределение абонентов по потребляемой мощности электроэнергии (кВт.ч.)

Интервалы мощности	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
Число абонентов	3	13	70	190	290	230	130	62

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочные среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X — потребляемой мощности электроэнергии; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 2

1. Приводится распределение волокон хлопка по их длине (в мм).

Длина волокон	Число волокон
5-8	0
8-11	27
11-14	60
14-17	85
17-20	108
20-23	127
23-26	153
26-29	172
29-32	146
32-35	82
35-38	33
38-41	9
41-44	4

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочные среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины – длины волокон хлопка; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 3

1. Испытывалась чувствительность второго канала телевизоров. Данные испытаний указаны в следующей таблице, где в первой строке даны интервалы чувствительности (в мкр.в.), во второй - число телевизоров n_i чувствительность которых оказалась в данном интервале.

интервал	n_i
75-125	1
125-175	10
175-225	11
225-275	11
275-325	12
325-375	17
375-425	10
425-475	8
475-525	9
525-575	1

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочные среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X - чувствительности второго канала телевизоров; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 4

В ОТК были измерены диаметры валиков из партии, изготовленной одним станком-автоматом. Отклонения измеренных диаметров от номинала даны в следующей таблице (в микронах):

Границы отклонений	число валиков
-20-(-15)	7
-15-(-10)	11
-10-(-5)	15
-5-0	24
0-5	49
5-10	41
10-15	26
15-20	17
20-25	7
25-30	3

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Задания для типовых расчетов

отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X - размера диаметра валика; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 5

1. Приводится распределение урожайности ржи (в ц/га) на различных участках поля некоторого хозяйства:

Урожайность (ц/га)	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27
Доля участка (в % к общей посевной площади)	5	15	33	23	17	7

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – урожайности; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 6

1. С целью исследования закона распределения ошибки измерения дальности с помощью радиодальномера произведено измерение дальности (в м). Результаты представлены в следующей таблице:

Дальность (в м)	Число измерений
560-570	6
570-580	27
580-590	45
590-600	72
600-610	78
610-620	43
620-630	29
630-640	14
640-650	8
650-660	3

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Задания для типовых расчетов

коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – дальности; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 7

1. Приводятся данные отклонения бомбы по дальности от центра цели:

Отклонение (в м)	Количество отклонений
-500-(-400)	4
-400-(-300)	12
-300-(-200)	28
-200-(-100)	56
-100-0	100
0-100	96
100-200	60
200-300	32
300-400	8
400-500	4

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – отклонения бомбы по дальности от цели; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 8

Приведены результаты измерения роста случайно отобранных студентов:

Рост (в см)	Число студентов
154-158	10
158-160	14
160-162	26
162-164	28
164-166	30
166-168	40
168-170	50
170-174	28
174-178	20
178-180	8

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Задания для типовых расчетов

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – роста студентов; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 9

Дано распределение скорости автомобилей на одном участке шоссе (км/ч):

Скорость (км/ч)	Число автомобилей
61-65	5
65-69	8
69-73	12
73-77	17
77-81	20
81-85	35
85-89	28
89-93	11
93-97	8
97-101	5

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – скорости автомобиля; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 10

Приводится суммарное число набранных баллов командами в соревнованиях:

Число баллов	Число команд
49-52	3
52-55	6
55-58	11
58-61	19
61-64	30
64-67	23
67-70	12

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Задания для типовых расчетов

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – суммарного числа баллов; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 11

Дано распределение предела прочности образцов сварного шва (Н/мм²):

Предел прочности	частота
28-30	8
30-32	12
32-34	15
34-36	20
36-38	15
38-40	10
40-42	6
42-44	3

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – предела прочности; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 12

Распределение отклонений напряжения от номинала (мВ):

отклонение	частота
0.00-0.02	9
0.02-0.04	15
0.04-0.06	29
0.06-0.08	35
0.08-0.10	32
0.10-0.12	19
0.12-0.14	8
0.14-0.16	3

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Задания для типовых расчетов

и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – отклонения напряжения от номинала; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 13

Приводится время выполнения упражнения (в с.) учениками

интервал	Кол-во учеников
8.95-9.05	4
9.05-9.15	8
9.15-9.25	10
9.25-9.35	8
9.35-9.45	6
9.45-55	4
9.55-9.65	3
9.65-9.75	1

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – времени выполнения упражнений; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 14

Горизонтальное отклонение от цели (м) при испытании ракет приведено в следующей таблице:

Отклонение	Кол-во ракет
-40-(-30)	7
-30-(-20)	11
-20-(-10)	15
-10-0	24
0-10	49
10-20	41
20-30	26
30-40	17
40-50	7
50-60	3

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Задания для типовых расчетов

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – отклонения от цели; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 15

Приводится распределение рабочих по зарплате за смену:

Зарплата (в усл.ден.ед.)	Число рабочих
230-240	24
240-250	33
250-260	40
260-270	50
270-280	60
280-290	120
290-300	180
300-310	58
310-320	30
320-330	15

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – зарплате рабочих за смену; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 16

Дано распределение нитей пряжи по крепость нитей (г):

Крепости нитей (г)	Кол-во нитей
170-180	9
180-190	52
190-200	84
200-210	128
210-220	187
220-230	225
230-240	174
240-250	107
250-260	34
260-270	5

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – крепости нитей; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 17

1. Дано распределение рабочих по времени, затрачиваемого одним рабочим на изготовление одной детали.

Время (мин)	Число рабочих
2-4	1
4-6	4
6-8	23
8-10	33
10-12	20
12-14	17
14-16	2

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – времени, затрачиваемом рабочим для изготовления одной детали; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 18

Даны результаты испытания стойкости удлиненных сверл диаметром 4 мм (ч.):

стойкость	Кол-во сверл
2.6-2.8	7
2.8-3.0	10
3.0-3.2	49
3.2-3.4	70
3.4-3.6	46
3.6-3.8	10
3.8-4.0	8

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – стойкости удлиненных сверл; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 19

Даны результаты определения содержания фосфора в чугунных образцах:

Содержание фосфора (%)	Число образцов
0.10-0.20	5
0.2-0.3	23
0.3-0.4	38
0.4-0.5	25
0.5-0.6	5
0.6-0.7	4
0.7-0.8	2

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – содержания фосфора в образцах; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 20

1. Приводятся данные о среднесуточном пробеге автомобилей (в сотнях км):

Пробег	Число автомобилей
1.0-1.2	2
1.2-1.4	5
1.4-1.6	20
1.6-1.8	48
1.8-2.0	19
2.0-2.2	5
2.2-2.4	1

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – среднесуточного пробега; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 21

Дано распределение абонентов по потребляемой мощности электроэнергии (кВт.ч.)

Интервалы мощности	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
Число абонентов	3	13	70	190	290	230	130	62

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочные среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X — потребляемой мощности электроэнергии; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 22

Приводится распределение волокон хлопка по их длине (в мм).

Длина волокон	Число волокон
5-8	0
8-11	27
11-14	60
14-17	85
17-20	108
20-23	127
23-26	153
26-29	172
29-32	146
32-35	82
35-38	33
38-41	9
41-44	4

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочные среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины – длины волокон хлопка; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 23

1. Испытывалась чувствительность второго канала телевизоров. Данные испытаний указаны в следующей таблице, где в первой строке даны интервалы чувствительности (в мкр.в.), во второй - число телевизоров n_i чувствительность которых оказалась в данном интервале.

интервал	n_i
75-125	1
125-175	10
175-225	11
225-275	11
275-325	12
325-375	17
375-425	10
425-475	8
475-525	9
525-575	1

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочные среднюю, дисперсию, стандартное

отклонение, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X - чувствительности второго канала телевизоров; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 24

В ОТК были измерены диаметры валиков из партии, изготовленной одним станком-автоматом. Отклонения измеренных диаметров от номинала даны в следующей таблице (в микронах):

Границы отклонений	число валиков
-20-(-15)	7
-15-(-10)	11
-10-(-5)	15
-5-0	24
0-5	49
5-10	41
10-15	26
15-20	17
20-25	7
25-30	3

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X - размера диаметра валика; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Вариант 25

1. Приводится распределение урожайности ржи (в ц/га) на различных участках поля некоторого хозяйства:

Урожайность (ц/га)	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27
Доля участка (в % к общей посевной площади)	5	15	33	23	17	7

Требуется: 1) построить гистограмму и полигон относительных частот; 2) найти эмпирическую функцию распределения и вычертить её график; 3) рассчитать моду и медиану; 4) вычислить выборочную среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии, эксцесса; 5) по виду гистограммы и полигона относительных частот, по величине выборочных

коэффициентов асимметрии и эксцесса сделать выбор закона распределения случайной величины X – урожайности; 6) найти точечные оценки параметров выбранного закона распределения; 7) предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, записать функцию распределения и функцию плотности X . Найти интервальные оценки параметров распределения X , приняв за доверительную вероятность 0,95.

Типовой расчет №5

Вариант 1

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Туристическая компания предлагает места в гостиницах. Менеджера компании интересует, насколько возрастает привлекательность гостиницы в зависимости от ее расстояния до пляжа. С этой целью по 12 гостиницам города была выяснена среднегодовая наполняемость номеров и расстояния в километрах от пляжа.

Расстояние, км	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
Наполняемость, %	92	95	96	90	89	86	90	83	85	80	78	76

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз о наполняемости номеров гостиницы, если она будет расположена на расстоянии 1,1 км от пляжа.

Задание 3. Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках математики и литературы.

Ученик	1	2	3	4	5	6	7	8
Ранг знаний по математике	5	2	1	7	8	4	6	3
Ранг знаний по литературе	4	3	2	1	7	6	5	8

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 2

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Компанию по прокату автомобилей интересует зависимость между пробегом автомобилей (X тыс.км) и стоимостью ежемесячного технического обслуживания (Y). Для выяснения характера этой связи было отобрано 15 автомобилей.

X	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	13	16	15	20	19	21	26	24	30	32	30	35	34	40	39

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз стоимости ежемесячного технического обслуживания автомобиля, пробег которого 22 тыс.км.

Задание 3. Рейтинг 9 банков оценен двумя экспертами.

Эксперт	Номер банка								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	2	1	4	5	6	7	8	9
2	2	3	1	4	7	9	8	5	6

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 3

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Врач-исследователь выясняет зависимость площади пораженной части легких, заболевших эмфиземой легких, от числа лет курения. Статистические данные имеют следующий вид:

Число лет курения	25	36	22	15	48	39	42	31	28	33
Площадь пораженной части легкого, %	55	60	50	30	75	70	70	55	30	35

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз о степени поражения легких у случайно выбранного пациента, больного эмфиземой, если человек курил 30 лет.

Задание 3. Семь вновь принятых сотрудников брокерской компании проходят аттестацию в конце испытательного периода. Результаты их работы оцениваются путем сдачи теста на профессиональную пригодность и по отдаче с каждого инвестируемого ими рубля. Результаты молодых специалистов были ранжированы следующим образом:

Молодые специалисты	1	2	3	4	5	6	7
Результаты теста	3	2	6	4	1	7	5
Отдача с рубля	1	3	5	2	4	6	7

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 4

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Компания занимающаяся продажей радиоаппаратуры, установила на видеоманитофон определенной модели цену, дифференцированную по регионам. Следующие данные показывают цены на видеоманитофон в 8 различных регионах и соответствующее им число продаж.

Число продаж, шт.	420	380	350	400	440	380	450	420
Цена, тыс.сом	5,5	6,0	6,5	6,0	5,0	6,5	4,5	5,0

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз стоимости видеоманитофона в регионе, если объем продаж составил 460 шт.

Задание 3. Рейтинг 10 предприятий города оценен двумя экспертами. С помощью ранговой корреляции установить согласуются ли данные оценки.

Эксперт	Номер предприятия									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	2	1	4	10	5	6	7	8	9
2	1	2	10	5	3	4	6	9	7	8

Найдите тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 5

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Опрос случайно выбранных 10 студентов, проживающих в общежитии университета, позволяет выявить зависимость между средним баллом по результатам предыдущей сессии и числом часов в неделю, затраченных студентом на самостоятельную подготовку.

Средний балл	4,6	4,3	3,8	3,8	4,2	4,3	3,8	4,0	3,1	3,9
Число часов	25	22	9	15	15	30	20	30	10	17

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Задания для типовых расчетов

Если студент занимается самостоятельно по 12 часов в неделю, то каков прогноз его успеваемости?

Задание 3. В конкурсе красоты участвовало 10 девушек. Разыгрывались призы жюри и зрителей. Места, присужденные девушкам, записаны в таблицу в соответствии с номерами участниц

Участница	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Место у зрителей	10	7	8	2	5	1	6	3	9	4
Место у жюри	8	2	9	6	4	5	3	7	10	1

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 6

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Некоторая компания провела рекламную кампанию в магазинах с демонстрацией антисептических качеств своего нового моющего средства. Через 10 недель компания решила проанализировать эффективность этого вида рекламы, сопоставив еженедельные объемы продаж с расходами на рекламу (тыс. сом).

Объем продаж, тыс.сом	72	76	78	70	68	80	82	65	62	90
Расходы на рекламу, тыс. сом	5	8	6	5	3	9	12	4	3	10

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз объема продаж, если расходы на рекламу составили 11 тыс. сом.

Задание 3. При дегустации 9 видов напитков два дегустатора выставили оценки анализируемым напиткам (в порядке дегустации), исходя из десятибалльной шкалы:

Напиток	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оценка первого дегустатора	6	5	2	8	9	5	6	7	7
Оценка второго дегустатора	5	8	3	7	8	6	6	6	7

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 7

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Имеется выборка из 10 домохозяйств для изучения связи между числом телевизоров в домохозяйстве и числом членов домохозяйства. X - число членов домохозяйства; Y - число телевизоров.

X	6	2	4	3	4	4	6	3	2	2
Y	4	1	3	2	2	3	4	1	2	2

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз количества телевизоров домохозяйства, состоящего из 8 человек.

Задание 3. Два арбитра оценили мастерство 10 спортсменов. С помощью ранговой корреляции установить согласуются ли данные оценки.

спортсмен	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оценка 1 арбитра	2	3	10	4	7	1	9	8	5	6
Оценка 2 арбитра	9	4	5	3	1	6	10	7	2	8

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 8

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Имеются выборочные данные о стаже работы (X , лет) и выработке одного рабочего за смену (Y , шт.).

X	1	3	4	5	6	7
Y	14	15	18	20	22	25

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз о выработке рабочего, имеющего стаж работы 10 лет.

Задание 3. Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках математики и физики.

Ученик	1	2	3	4	5	6	7
Ранг знаний по математике	5	7	1	4	2	3	6
Ранг знаний по физике	4	6	3	5	1	2	7

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 9

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Изучается зависимость себестоимости единицы изделия (Y , тыс.сом) от величины выпуска продукции (X , тыс. шт.) по группам предприятий за отчетный период. Экономист обследовал 5 предприятий и получил следующие данные:

X	2	3	4	5	6
Y	1,9	1,7	1,8	1,6	1,4

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз о себестоимости единицы изделия, если выпуск продукции составит 8 тыс.штук.

Задание 3. Проверка готовности 7 школьных кабинетов к учебному году проводилась комиссией в составе двух человек. Каждый член комиссии оценивал готовность кабинета по десятибалльной системе. Результаты их работы приведены в таблице:

Номер кабинета	1	2	3	4	5	6	7
Оценка первого члена комиссии	8	7	10	7	3	8	9
Оценка второго члена комиссии	6	6	9	7	4	8	10

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 10

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Имеются выборочные данные о глубине вспашки полей под озимые культуры (X , см) и их урожайности (Y , ц/га):

X	10	15	20	25	30
Y	5	10	16	20	24

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз об урожайности пшеницы при глубине вспашки 22 см.

1) ноз о производительности труда рабочего, если его стаж работы составит 14 лет.

Задание 3. Двенадцать однородных предприятий были проранжированы сначала по степени оснащенности их вычислительной техникой, а затем по степени эффективности их функционирования за рассматриваемый период:

Оснащенность	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Эффективность	2	4	1	7	3	5	9	10	12	8	11	6

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 11

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Из студентов 4-го курса естественно-технического факультета КРСУ отобраны случайным образом 10 студентов и подсчитаны средние оценки, полученные ими на первом (X) и на четвертом (Y) курсе. Получены следующие данные:

X	3,5	4,0	3,8	4,6	3,9	3,0	3,5	3,9	4,5	4,1
Y	4,2	3,9	3,8	4,5	4,2	3,4	3,8	3,9	4,6	3,0

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз средней оценки, полученной студентом на четвертом курсе, если на первом курсе его средняя оценка 4,3.

Задание 3. Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках музыки и математики.

Ученики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Математика	7	4	3	10	6	2	9	8	1	5
Музыка	5	7	3	10	1	9	6	2	8	4

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 12

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Имеются данные о связи между возрастом самолета (X , лет) и стоимостью его эксплуатации (Y млн. сом):

X	1	2	3	4	5
Y	2	4	5	8	10

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной

регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз стоимости эксплуатации самолета, если его возраст 2,5 года.

Задание 3. На конкурсе красоты члены жюри расположили участниц следующим образом:

Член жюри <i>A</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Член жюри <i>B</i>	5	4	1	7	2	8	3	6	9

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 13

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Исследована зависимость объема выпуска продукции (X , тыс.шт.) и себестоимости единицы изделия (Y , тыс.сом). Получены следующие данные:

X	3	4	5	6	7
Y	10	8	7	5	2

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз себестоимости единицы изделия, если объем выпуска продукции составит 8,5 тыс.штук.

Задание 3. В результате обследования для 10 важнейших видов оборудования, используемого судоводителями во время вахты, получены следующие ранги по важности оборудования X и по частоте его использования Y :

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	2	5	1	10	4	7	6	9	8	3

Требуется найти тесноту связи между этими данными. используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 14

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Имеются выборочные данные об общем весе некоторого растения (X , г.) и весе его семян (Y , г.). Данные приведены в таблице:

X	40	50	60	70	80	90	100
Y	2	2,5	2,8	3	3,5	4	4,5

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз веса некоторого растения, если вес его семян 4,4 г.

Задание 3. На конкурсе научных проектов члены жюри расположили участников следующим образом:

Член жюри A	2	5	1	3	4	7	6	9	10	8
Член жюри B	5	4	1	10	7	2	8	3	6	9

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 15

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. При исследовании зависимости времени, затраченного на закрепление детали на токарном станке, от веса детали, получены следующие результаты (X - вес детали, кг, Y - время закрепления детали, с.):

X	7	8	10	12	13	14	15	17	18	20
Y	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,2

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз о времени, затраченного на закрепление детали на станке, если ее вес 22 кг.

Задание 3. Имеется 12 одинаковых по размеру дисков, окраска которых отличается тоном от светло-голубого до темно-синего. С помощью колориметрического испытания можно получить объективную оценку интенсивности цвета. Для того чтобы оценить, как тонко модельер одежды различает цветовые оттенки, ему показывают все эти диски и предлагают расположить их в определенном порядке – по степени интенсивности цвета. При этом получены результаты:

Порядок дисков, основанный на объективных оценках	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Порядок, основанный на оценках модельера	1	4	7	2	3	5	8	12	10	6	11	9

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 16

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Имеются следующие выборочные данные о стоимости квартир (Y) и их общей площади (X) в городе N :

X	33	40	36	60	55	80	95	70	48	53	95	63
Y	13,8	13,8	14	22,5	24	28	32	20,9	22	21,5	32,5	24

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз стоимости квартиры, если ее площадь 56,4 м².

Задание 3. По восьми предприятиям имеются данные об энерговооруженности труда и производительности труда, соответствующие ранги приведены в таблице

Энерговооруженность труда	1	2	3	4	5	6	7	8
Производительность труда	8	7	5	6	4	2	3	1

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 17

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Имеются следующие выборочные данные о жесткости воды (Y , град.) и количеством кальция в воде X (г/л):

X	28	56	77	191	241	262
Y	4	8	11	27	34	37

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз жесткости воды с содержанием кальция 250 мг/л.

Задание 3. У художника имеется палитра из 10 оттенков зеленой краски. С помощью колориметрического испытания можно получить объективную оценку интенсивности цвета. Для того чтобы оценить, как тонко художник различает цветовые оттенки, ему предлагают расположить их в определенном порядке – по степени интенсивности цвета. При этом получены результаты:

Порядок, основанный на объективных оценках	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Порядок, основанный на оценках художника	4	1	7	2	3	5	8	9	6	10

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 18

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Исследуется зависимость между пределом прочности пресованной детали Y (МПа) и температурой при пресовании X (град.). Экспериментальные данные, представлены в таблице:

X	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165
Y	110	107	105	98	100	95	95	92	86	86

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз предела прочности детали, если температура пресования 170 град.

Задание 3. Восемь студентов протестированы по математике и по гуманитарным предметам, соответствующие ранги приведены в таблице:

Студент	1	2	3	4	5	6	7	8
Ранг по математике	1	7	8	5	2	4	6	3
Ранг по гуманитарным предметам	1	3	8	7	5	6	4	2

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 19

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Имеются данные о фондовооруженности предприятия X (тыс.ком) и производительности труда Y (тыс.ком).

X	20,7	22,8	18,7	16,5	14,7	11,3	18,8	13,4	9,5	11,8
Y	10,5	10,6	9,5	7,6	6,4	4,5	9	6,8	4,9	6,1

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз о производительности труда, если фондовооруженность предприятия составляет 20 тыс.ком.

Задание 3. В результате обследования 10 учащихся школы, получены следующие ранги показателей вербального (X) и невербального (Y) интеллекта:

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	2	5	1	10	4	7	6	9	8	3

Требуется найти тесноту связи между этими данным используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 20

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. В таблице приведены результаты изучения зависимости себестоимости единицы продукции (Y , тыс.руб.) от величины выпуска продукции (X , тыс.штук) по разным предприятиям отрасли.

X	2	3	4	5	6	7	8
Y	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз себестоимости единицы изделия, если выпуск продукции составит 10 тыс.штук.

Задание 3. При приеме на работу на вакантные должности 10 кандидатам было предложено два теста. Результаты тестов проранжированы и представлены в таблице:

Кандидат на должность	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тест №1	10	7	8	2	5	1	6	3	9	4
Тест №2	8	2	9	6	4	5	3	7	10	1

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 21

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Туристическая компания предлагает места в гостиницах. Менеджера компании интересует, насколько возрастает привлекательность гостиницы в зависимости от ее расстояния до пляжа. С этой целью по 12 гостиницам города была выяснена среднегодовая наполняемость номеров и расстояния в километрах от пляжа.

Расстояние, км	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
Наполняемость, %	92	95	96	90	89	86	90	83	85	80	78	76

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз

о наполняемости номеров гостиницы, если она будет расположена на расстоянии 1,1 км от пляжа.

Задание 3. Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках математики и литературы.

Ученик	1	2	3	4	5	6	7	8
Ранг знаний по математике	5	2	1	7	8	4	6	3
Ранг знаний по литературе	4	3	2	1	7	6	5	8

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 22

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Компанию по прокату автомобилей интересует зависимость между пробегом автомобилей (X тыс.км) и стоимостью ежемесячного технического обслуживания (Y). Для выяснения характера этой связи было отобрано 15 автомобилей.

X	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	13	16	15	20	19	21	26	24	30	32	30	35	34	40	39

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз стоимости ежемесячного технического обслуживания автомобиля, пробег которого 22 тыс.км.

Задание 3. Рейтинг 9 банков оценен двумя экспертами.

Эксперт	Номер банка								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	2	1	4	5	6	7	8	9
2	2	3	1	4	7	9	8	5	6

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 23

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Врач-исследователь выясняет зависимость площади пораженной части легких, заболевших эмфиземой легких, от числа лет курения. Статистические данные имеют следующий вид:

Число лет курения	25	36	22	15	48	39	42	31	28	33
Площадь пораженной части легкого, %	55	60	50	30	75	70	70	55	30	35

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$. Сделать прогноз о степени поражения легких у случайно выбранного пациента, больного эмфиземой, если человек курил 30 лет.

Задание 3. Семь вновь принятых сотрудников брокерской компании проходят аттестацию в конце испытательного периода. Результаты их работы оцениваются путем сдачи теста на профессиональную пригодность и по отдаче с каждого инвестируемого ими рубля. Результаты молодых специалистов были ранжированы следующим образом:

Молодые специалисты	1	2	3	4	5	6	7
Результаты теста	3	2	6	4	1	7	5
Отдача с рубля	1	3	5	2	4	6	7

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 24

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Компания занимающаяся продажей радиоаппаратуры, установила на видеоманитофон определенной модели цену, дифференцированную по регионам. Следующие данные показывают цены на видеоманитофон в 8 различных регионах и соответствующее им число продаж.

Число продаж, шт.	420	380	350	400	440	380	450	420
Цена, тыс.сом	5,5	6,0	6,5	6,0	5,0	6,5	4,5	5,0

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Сделать прогноз стоимости видеоманитофона в регионе, если объем продаж составил 460 шт.

Задание 3. Рейтинг 10 предприятий города оценен двумя экспертами. С помощью ранговой корреляции установить согласуются ли данные оценки.

Эксперт	Номер предприятия									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	2	1	4	10	5	6	7	8	9
2	1	2	10	5	3	4	6	9	7	8

Найдите тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

Вариант 25

Задание 1. Используя условие и результаты типового расчета №4, проверить, используя критерий χ^2 - гипотезу о согласии наблюдений с законом нормального распределения, приняв за уровень значимости 0,05.

Задание 2. Опрос случайно выбранных 10 студентов, проживающих в общежитии университета, позволяет выявить зависимость между средним баллом по результатам предыдущей сессии и числом часов в неделю, затраченных студентом на самостоятельную подготовку.

Средний балл	4,6	4,3	3,8	3,8	4,2	4,3	3,8	4,0	3,1	3,9
Число часов	25	22	9	15	15	30	20	30	10	17

Необходимо построить график исходных данных. Полагая, что между Y и X имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии. Определить направление и тесноту связи. Проверить значимость выборочного коэффициента линейной корреляции при $\alpha = 0,05$.

Если студент занимается самостоятельно по 12 часов в неделю, то каков прогноз его успеваемости?

Задание 3. В конкурсе красоты участвовало 10 девушек. Разыгрывались призы жюри и зрителей. Места, присужденные девушкам, записаны в таблицу в соответствии с номерами участниц

Участница	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Место у зрителей	10	7	8	2	5	1	6	3	9	4
Место у жюри	8	2	9	6	4	5	3	7	10	1

Требуется найти тесноту связи между этими данными, используя а) коэффициент Спирмена; б) коэффициент Кендалла. Сделать вывод о степени тесноты и направлении связи.

ОБРАЗЦЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1 СЕМЕСТР

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Задание 1. Найти матрицу $D = (AB)^T + 2C$, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & 4 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 4 & 2 \\ -1 & -5 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Решить систему двумя методами
$$\begin{cases} x + 2y + z + 7 = 0, \\ 2x + y - z - 1 = 0, \\ 3x - y + 2z - 2 = 0. \end{cases}$$

Задание 3. Найти базисное решение системы в базисе $\{x_3; x_4\}$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 5, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 20. \end{cases}$$

Задание 4. Найти собственные значения и 1 любой собственный вектор матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 5. Предприятие выпускает четыре вида продукции в количествах 50, 80, 20, 120 ед. При этом нормы расхода сырья составляют соответственно 7; 3; 10; 4 кг. Определить суммарный расход сырья.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Задание 1. Даны точки $AB: A(3;4), B(2;1)$. Требуется: составить уравнение прямой, проходящей через эти точки; записать уравнение с угловым коэффициентом, указать угловой коэффициент; записать общее уравнение прямой и указать координаты нормального вектора; записать уравнение в отрезках и построить прямую.

Задание 2. Установить, какие линии определяется следующими уравнениями, изобразить эти линии на чертеже.

$$1. x = \frac{2}{3}\sqrt{9 - y^2}, \quad 2. y = -\frac{2}{5}\sqrt{x^2 + 25}, \quad 3. x - 4 = 0, \quad 4. x = -5\sqrt{-y}.$$

Задание 3. Прибыль от продажи 50 шт. некоторого товара составляет 50 у.е., 100 шт. – 200 у.е. Определить прибыль от продажи 500 шт. товара при условии, что функция прибыли линейна.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

Вычислить пределы

- | | |
|--|--|
| 1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 2n + 9}{5n^3 - 7n + 5}$ | 2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n - 5}{3n + 5} \right)^{-n^2}$ |
| 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x + 1}{5x - 2} \right)^{3x-1}$ | 4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 12x + 4}{3x^2 + x - 14}$ |
| 5. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{6 - \sqrt{x^2 + 20}}{3x + 12}$ | 6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2(8x)}{x \cdot \sin^2(5x)}$ |
| 7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\operatorname{arctg}(15 - 5x)}{2x^2 + 3x - 27}$ | 8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 15x)}{e^{-3x} - 1}$ |

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Задание 1. Вычислить предел по правилу Лопиталю: $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{8^{x+6} - 8^3}{e^{2x+6} - 1}$.

Задание 2. Найти производные следующих функций:

- | | |
|---|--|
| 1. $y = \frac{8}{x^3} - 4\sqrt{x^3} + 2x^7$ | 2. $y = \frac{3 \arcsin x - e^x}{5 \log_3 x + 6x^2}$ |
| 3. $y = \ln \cos(2x + 5)$ | 4. $y = (x^3 + 1)^{\operatorname{tg} x}$ |
| 5. $y = (6 \ln x - 5^x)(15 + 7 \sin x)$ | |

Задание 3. Найти производную y'_x от параметрически заданной функции

$$\begin{cases} x = \operatorname{arcc} \operatorname{tg} 6t, \\ y = 2t^3 - 9t^2. \end{cases}$$

Задание 4. Найти интервалы монотонности, экстремум функции:

$$y = x^3 - 9x^2 + 15x - 3.$$

Задание 3. Найти производную y'_x функции $\begin{cases} x = \operatorname{arcc} \operatorname{tg} 6t, \\ y = 2t^3 - 9t^2. \end{cases}$

Задание 4. Найти интервалы монотонности, экстремум функции $y = x^3 - 9x^2 + 15x - 3$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Задание 1. Найти частные производные первого порядка функции двух переменных $z = y^2 \cos(x + y)$.

Задание 2. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 10$.

Задание 3. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ от функции $z = x^3 + xy^2 - 5xy^3$.

2 СЕМЕСТР

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Задание 1. Найти интегралы

1. $\int x\sqrt{5-x^2} dx$.

2. $\int \frac{xdx}{\sqrt{5-4x}}$

3. $\int \frac{3x^2 + x^5 e^x - 4}{x^5} dx$

4. $\int (3x-2)\cos 2x dx$

Задание 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x^2$.

Задание 3. Вычислить длину дуги кривой $y = 1 - \ln(x^2 - 1)$, $3 \leq x \leq 4$.

Задание 4. Вычислить длину дуги кривой $\begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t), \end{cases} 0 \leq t \leq \pi/2$.

Задание 5. Задана функция предельного дохода $R'(x) = 20 - 0,04x$. Найти функцию дохода.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Задание 1. Вероятность того, что телефон потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,6. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из 100 телефонов потребует ремонта 70 телефонов.

Задание 2. Кандидат в депутаты во время выступления на публике с вероятностью 0,4 шутит и рассказывает анекдоты, с вероятностью 0,5 приводит примеры из жизни. Какова вероятность того, что на очередной встрече он использует хотя бы один риторический прием?

Задание 3. Сколько существует трехзначных чисел, у которых все цифры четные?

Задание 4. Два снайпера делают по одному выстрелу по мишени. Известно, что из десяти выстрелов первый попадает шесть раз, второй - девять. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

Задание 5. Из букв слова ПОБЕДА, составленного с помощью разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекают четыре буквы. Какова вероятность того, что получится слово ОБЕД.

Задание 6. На полке в произвольном порядке расставлены 3 книги по теории вероятностей, 2 книги по математическому анализу и 4 книги по линейной алгебре. Студент наугад достает 1 книгу. Какова вероятность, что она по теории вероятностей или по математическому анализу?

Задание 7. Уставший пассажир набирает четырехзначный код камеры хранения на вокзале. Какова вероятность того, что пассажир откроет камеру, если он помнит лишь, что его код не содержит цифр 1, 2, 3?

Задание 8. Имеются два ящика с красными и синими шарами: в первом 3 синих и 5 красных, во втором 7 синих и 11 красных. Из наудачу выбранного ящика извлекли шар. Найти вероятность того, что шар синий.

Задание 9. После урагана телефонная связь между пунктами A и B , расстояние между которыми 10 км, нарушилась. Найти вероятность того, что разрыв произошел между точками C , отстоящими от A на 5 км, и D , отстоящей от A на 8 км.

Задание 10. Студенты второго курса изучают 10 дисциплин. В расписание занятий каждый день включается по четыре предмета. Сколькими способами может быть составлено расписание занятий на каждый день?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Задание 1. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = 5X - 2Y$, если известны: $M(X) = 3$, $M(Y) = 6$, $D(X) = 3$, $D(Y) = 4$.

Задание 2. Производится ряд выстрелов по мишени с вероятностью попадания 0,7 при каждом выстреле; стрельба ведется до первого попадания в мишень, но не свыше 3 выстрелов. Составить закон распределения числа произведенных выстрелов.

Задание 3. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

x_i	2	3	5
p_i	0,2	p_2	0,2

Найти p_2 , $M(X)$, $D(X)$.

Задание 4. Случайная величина задана законом распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ \frac{x^2 - 4}{a}, & 2 < x \leq 3, \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

Требуется: 1) найти параметр a ; 2) найти функцию $f(x)$; 3) вычислить вероятность того, что величина примет значение из интервала $(2,5;3)$; 4) найти математическое ожидание и дисперсию.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Задание 1. Выборочное исследование длительности горения ламп дало следующие результаты:

Интервалы	0- 400	400- 800	800 - 1200	1200 - 1600	1600 – 2000	2000 – 2400	2400 - 2800
Частота	121	95	76	56	45	36	21

Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, коэффициент вариации, моду и медиану.

Задание 2. В итоге 5 измерений получены следующие положительные отклонения от номинального размера у партии деталей (в мм): 17, 8, 23, 9, 23. Найти несмещенные точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии. Вычислить моду и медиану.

Задание 3. По данным таблицы, требуется

- 1) Построить полигон распределения
- 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
- 3) Построить эмпирическую функцию распределения.

X_i	10	15	20	25	30
n_i	5	14	11	10	2

Задание 4. С помощью случайной выборки оценивается среднее время ежедневного просмотра телепередач абонентами кабельного телевидения в период с 18 до 22 ч. Каким должен быть объем выборки в этом случае, если в предыдущих выборочных исследованиях стандартное отклонение времени просмотра передач составило 40 мин, а отклонение выборочной средней от генеральной средней по абсолютной величине не должно превышать 5 мин с вероятностью 0,99?

Задание 5. Страховая компания оценивает среднюю сумму исков, предъявленных больными за врачебные ошибки. Компания осуществила случайную выборку 165 исков и нашла $\bar{x} = 16,53$ и $s = 5,542$. Постройте 99% - ный доверительный интервал для средней суммы исков.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Задание 1. Используя критерий χ^2 , при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки:

Эмпирическая частота n_i	58	96	239	328	147	132
Теоретическая частота n'_i	43	120	245	290	200	102

Задание 2. Группу учеников ранжировали в соответствии с их способностями, обнаруженными на уроках музыки и математики.

Ученики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Математика	7	4	3	10	6	2	9	8	1	5
музыка	5	7	3	10	1	9	6	2	8	4

Оцените зависимость между музыкальными и математическими способностями используя коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

Задание 3. Найти выборочное уравнение линейной регрессии Y на X и выборочный коэффициент корреляции

x	1	2	3	4	5
y	3,4	4,4	2,9	0,9	1,4

Оценить тесноту связи и проверить значимость коэффициента корреляции. Сделать прогноз при $x=6$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Образцы КОПТ

Образец контрольно-обучающей программы по разделу «Пределы»

Задание №1

Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x)$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание №2

Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9 + 12x^2} - 3}{2x^2}$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	2		2)	1		3)	∞		4)	1/6
----	---	--	----	---	--	----	----------	--	----	-----

Задание №3

Найти предел $A = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+2} \right)^{(x+2)}$. В ответе указать значение $\ln A$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание №4

Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{27x^3 - x^2 - 1}}{3\sqrt{x^2 - 4}}$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание №5

Найти предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{-2x^2 + 13x - 20}$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

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

Задание №6

Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4(1 - \cos 3x)}{x \sin 18x}$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	1		2)	9/4		3)	0		4)	-1
----	---	--	----	-----	--	----	---	--	----	----

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Образцы КОПТ

Образец контрольно-обучающей программы по разделу «Производные»

Задание №1			
Найти производную y' функции $y = \sqrt[3]{(4 + 5x)^2}$.			
Выберите один из 4 вариантов ответа:			
1)	$y' = \frac{2}{\sqrt[3]{4 + 5x}}$	3)	$y' = \frac{2}{3\sqrt[3]{4 + 5x}}$
2)	$y' = \frac{10}{3\sqrt[3]{4 + 5x}}$	4)	$y' = \frac{1}{3\sqrt[3]{(25x^2 + 40x + 16)^2}}$

Задание №2			
Найти производную y' функции $y = \arcsine^{x^2}$.			
Выберите один из 4 вариантов ответа:			
1)	$y' = \frac{1}{\sqrt{1 - e^{2x^2}}}$	3)	$y' = -\frac{1}{\sqrt{1 - e^{2x^2}}}$
2)	$y' = \frac{2xe^{x^2}}{\sqrt{1 - e^{2x^2}}}$	4)	$y' = \frac{e^{x^2}}{\sqrt{1 - e^{2x^2}}}$

Задание №3			
Найти производную y' функции, заданной неявно $5x^2 + 3xy - 2y^2 + 3 = 0$.			
Выберите один из 4 вариантов ответа:			
1)	$y' = \frac{10x + 3y}{4y - 3x}$	3)	$y' = \frac{3x - 4y}{3y + 10x}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Образцы КОПТ

2)	$y' = \frac{5x+3}{4y-x}$	4)	$y' = \frac{3x-4y}{3y-10x}$
----	--------------------------	----	-----------------------------

Задание №4

Найти производную y' функции $y = (\ln \sin(x^3 + 1))^2$.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$y' = 2 \ln \sin(x^3 + 1)$	3)	$y' = \frac{2 \ln \sin(x^3 + 1)}{\sin(x^3 + 1)} \cos(x^3 + 1)$
2)	$y' = \frac{2 \ln \sin(x^3 + 1)}{\sin(x^3 + 1)}$	4)	$y' = \frac{2 \ln \sin(x^3 + 1)}{\sin(x^3 + 1)} \cdot \cos(x^3 + 1) \cdot 3x^2$

Задание №5

Найти производную y' функции $y = (\sin 3x)^x$.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$y' = x(\sin 3x)^{x-1} \cos 3x \cdot 3$	3)	$y' = (\sin 3x)^x \ln \sin 3x$
2)	$y' = (\sin 3x)^x (\ln \sin 3x + 3x \operatorname{ctg} 3x)$	4)	$y' = (\sin 3x)^x (\ln \sin 3x + x \operatorname{tg} 3x)$

Задание №6

Найти производную y'' функции $y = (x^3 + x) \ln x$.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$y'' = 6x \ln x$	3)	$y'' = -\frac{6}{x}$
2)	$y'' = 6x \ln x + 5x + \frac{1}{x}$	4)	$y'' = (6x + 2x^2) \ln x$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Образцы КОПТ

Задание №7

Найти производную y'_x функции, заданной параметрически

$$\begin{cases} x = \frac{1}{t}, \\ y = \arctgt. \end{cases}$$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$y'_x = \frac{1}{(1+t^2)t^2}$	3)	$y'_x = -\frac{t^2}{1+t^2}$
2)	$y'_x = -\frac{1+t^2}{t^2}$	4)	$y'_x = \frac{t^4}{1+t^2}$

Задание №8

Найти производную y' функции $y = tg^4(x^2 + 1)$.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$y' = 4tg^3(x^2 + 1)$	3)	$y' = \frac{4tg^3(x^2 + 1)}{\cos^2(x^2 + 1)}$
2)	$y' = \frac{8xtg^3(x^2 + 1)}{\cos^2(x^2 + 1)}$	4)	$y' = \frac{1}{\cos^2(x^2 + 1)}$

Образец контрольно-обучающей программы по разделу «Функции нескольких переменных»

Задание №1

Найти область определения функции $z = \frac{x}{\sqrt{\ln(y - x^2)}}$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Образцы КОПТ

1)	$y^2 > x; x > 0;$	3)	$x > 0; y \geq x^2;$
2)	$x^2 < y - 1;$	4)	$x^2 < 1 + y.$

Задание №2

Дана функция $z = \ln(x^2 + y^2)$. Чему равно выражение $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$ в точке (1,1)?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	2;	2)	1;	3)	3;	4)	$\ln 2.$
----	----	----	----	----	----	----	----------

Задание №3

Исследовать на экстремум функцию: $z = x^3 - 15xy + y^3$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$z_{\min}(5;5) = -125;$	3)	экстремума нет, т. к. $D < 0;$
2)	$D = 0;$	4)	$z_{\min}(5;5) = -125, z_{\max}(0;0) = 0.$

Задание №4

Найти $\frac{dy}{dx}$ для функции, заданной неявно $1 + xy - \ln(e^{xy} + e^{-xy}) = 0$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	$x / y;$	3)	$-y / x;$
2)	$\frac{2ye^{xy}}{e^{xy} - e^{-xy}};$	4)	$\frac{2xe^{-xy}}{e^{xy} - e^{-xy}}.$

**КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Курс 1 Семестр 1 Дисциплина Высшая математика Направление Экономика и управление

БИЛЕТ

- 1) Определение определителя. Свойства определителей.
- 2) Первый замечательный предел.

- 3) Дана матрица выпуска продукции в первом полугодии трех видов в трех цехах

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 10 \\ 6 & 7 & 12 \\ 4 & 8 & 10 \end{pmatrix}$$
.
 Найти объем выпуска за год, если во втором полугодии выпуск каждого вида продукции увеличился вдвое.
- 4) При каком значении m векторы $\vec{a} = m\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - m\vec{k}$ перпендикулярны?
- 5) Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 5x + 2}{3x^2 + x - 10}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x^2} - 2}{x^2}$, в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\ln(1+6x^2)}$
- 6) Найти производные функций: а) $y = \frac{e^x - 2}{\arcsin x} + \sin 1$, б) найти y'_x , если

$$\begin{cases} x = t + \sin t \\ y = 2 - \cos t \end{cases}$$
- 7) Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ от функции $z = e^x \cos y + x^2 + \sin y$.

Кыргызко-Российский Славянский Университет
Кафедра Высшей Математики

Курс 1 Семестр 2 Дисциплина Высшая математика
Направление Экономика и управление

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
 2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
-

3. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{1}{\sqrt{x}-1} dx$.
4. Найти дневную выработку Q за рабочий день продолжительностью 8 часов, если, производительность труда в течение дня изменяется по формуле: $f(t) = -0,2t^2 + 1,6t + 3$, где t – время в часах.
5. Из отдельных карточек составлено слово «ЭКОНОМИКА». После перемешивания берут по одной 4 карточки и кладут последовательно рядом. Вычислите вероятность, что получится слово «ОКНО».
6. Случайная величина X задана законом распределения

X	2	3	?	11
P	0,1	?	0,3	0,2

- Известно, что математическое ожидание X равно 5,7. Найти а) $P(X = 3)$, б) значение X , которое она принимает с вероятностью 0,3.
7. Жители города на вопрос: «Какую часть бюджета (в процентах) Вы тратите на покупку продуктов питания?» ответили так: 40, 60, 25, 15, 10, 10, 20, 40, 30, 85. Определить среднее значение. Вычислить моду и медиану.
 8. В ходе разработки проекта социальной рекламы были приглашены эксперты для оценки шести подготовленных видеороликов, предназначенных для транслирования по телевидению. Оценка роликов осуществлялась по 7-балльной шкале. В результате экспертного опроса получены данные:

Телеролик	А	Б	В	Г	Д	Е
Эксперт 1	6	3	4	7	5	2
Эксперт 2	4	2	5	6	7	3

На основе данных сделайте вывод относительно согласованности мнений двух экспертов, используя коэффициент Спирмена.