

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
приложение к рабочей программе
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки: 19.03.04. **Технология продукции и организации общественного питания**

Профиль: **Технология продукции и организация ресторанного бизнеса**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	<p><u>знать:</u></p> <p>- основы математики, необходимые для изучения математических дисциплин;</p>	1 по очной и заочной формам обучения	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, тест, экзамен
		<p><u>уметь:</u></p> <p>- применять методы математического анализа для решения математических задач;</p> <p>- самостоятельно расширять и углублять математические знания;</p>	1 по очной и заочной формам обучения	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, тест, экзамен
		<p><u>владеть:</u></p> <p>- умением оценивать результаты измерительных экспериментов;</p>	1 по очной и заочной формам обучения	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, тест, экзамен
ОПК-2. Способен применять законы и методы исследования	ОПК-2.1. Применяет математические методы и осуществляет ма-	<p><u>знать:</u></p> <p>-математический аппарат, применяемый для теоретических моделей описывающих явления и процессы;</p>	1 по очной и заочной формам обучения	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, тест, экзамен

ний естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	тематическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции общественного питания, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции				
		<p><u>уметь:</u> -применять математические методы для построения и анализа моделей; -применять математические методы для теоретического и экспериментального исследования;</p>	1 по очной и заочной формам обучения	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, тест, экзамен
		<p><u>владеть:</u> -навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.</p>	1 по очной и заочной формам обучения	Лекционные и практические занятия	Контрольная работа, индивидуальная работа, тест, экзамен

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Входной контроль	Средство проверки полученных знаний в дисциплине математика	Комплект заданий
2	Индивидуальное домашнее задание	Типовой расчет направленный на формирование навыка исследовательской деятельности с использованием специальной литературы.	Комплект индивидуальных домашних заданий по вариантам
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме	Комплект контрольных заданий по вариантам

2.2 Программа оценивания контролируемой компетенции по дисциплине:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Элементы линейной и векторной алгебры	УК-1, ОПК-2	Входной контроль, ИДЗ, тест, КР, экзамен
2.	Элементы аналитической геометрии	УК-1, ОПК-2	ИДЗ, КР, тест, экзамен
3.	Введение в математический анализ	УК-1, ОПК-2	ИДЗ, КР, тест, экзамен
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	УК-1, ОПК-2	ИДЗ, КР, тест, экзамен
5.	Интегральное исчисление функции одной переменной	УК-1, ОПК-2	ИДЗ, КР, тест, экзамен
6.	Функции нескольких переменных.	УК-1, ОПК-2	ИДЗ, КР, тест, экзамен
7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	УК-1, ОПК-2	ИДЗ, КР, тест, экзамен
8.	Основы теории вероятностей	УК-1, ОПК-2	ИДЗ, КР, тест, экзамен
9.	Основные понятия и методы математической статистики	УК-1, ОПК-2	ИДЗ, КР, тест, экзамен

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
1 семестр	экзамен	Не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><u>знать:</u></p> <p>- основы математики, необходимые для изучения математических дисциплин;</p>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в математической терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает основы математики, необходимые для изучения математических дисциплин, научную терминологию, методы и приемы анализа математических задач, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
	<p><u>уметь:</u></p> <p>- применять методы математического анализа для решения математических задач;</p> <p>- самостоятельно расширять и углублять математические знания;</p>	Не умеет использовать методы и приемы анализа математических задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не	В целом успешное, но не системное умение использовать методы и приемы анализа математических задач, допускает ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу.	В целом успешное умение использовать методы и приемы анализа математических задач, допускает незначительные ошибки, выполняет самостоятельную работу.	Сформированное умение использовать методы и приемы анализа математических задач, выполняет самостоятельную работу.

		выполнено.			
	<u>владеть:</u> - умением оценивать результаты измерительных экспериментов;	Обучающийся не владеет основами математики, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение основами математики, необходимые для решения поставленных задач в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение основами математики, необходимые для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.	Успешное и системное владение основами математики, необходимые для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен применять законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<u>знать:</u> -математический аппарат, применяемый для теоретических моделей описывающих явления и процессы;	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в математической терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает основы математики, необходимые для изучения математических дисциплин, научную терминологию, методы и приемы анализа математических задач, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
	<u>уметь:</u> -применять математические методы для построения и анализа моделей; -применять математические методы для	Не умеет использовать методы и приемы анализа математических задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выпол-	В целом успешное, но не системное умение использовать методы и приемы анализа математических задач, допускает ошибки, с большими затрудне-	В целом успешное умение использовать методы и приемы анализа математических задач, допускает незначительные ошибки, выполняет	Сформированное умение использовать методы и приемы анализа математических задач, выполняет самостоятельную работу.

	теоретического и экспериментального исследования;	няет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	ниями выполняет самостоятельную работу.	самостоятельную работу.	
	<u>владеть:</u> -навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	Обучающийся не владеет основами математики, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение основами математики, необходимые для решения поставленных задач в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение основами математики, необходимые для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.	Успешное и системное владение основами математики, необходимые для решения поставленных задач в профессиональной деятельности.

**3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

3.1 Входной контроль по математике

1) Решить уравнения:

а) $x^2 + 8x + 15 = 0$; б) $11x^2 - 5x = 0$; в) $0,09 - x^2 = 0$.

2) Разложить на множители $3x^2 - 6x - 24$.

3) Выделить полный квадрат $4x^2 - 12x + 13$.

4) Вычислить: $\left(9^{\frac{1}{3}} + 7^{\frac{1}{3}}\right) \cdot (\sqrt[3]{81} - \sqrt[3]{63} + \sqrt[3]{49}) : \left(\frac{14}{3} - \frac{1}{2}\right)$.

5) Решить уравнение: $x - 25 = \frac{54}{x}$.

6) Решить неравенства: а). $(x - 2)(x + 7)^2 \geq 0$; б). $\frac{2x + 1}{3x - 2} \leq 1$.

7) Освободить знаменатель дроби от иррациональности $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{9\sqrt{5}}$.

8) Упростить: $\frac{\sin 8\alpha}{\cos^2 4\alpha}$.

9) Решить уравнение: $\sin 5x = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

10) Вычислить: $\lg 21 + \lg 2 - \lg 420$.

11) Решить уравнение: $\log_{0,25}(x + 30) = -2$.

12) Решить неравенство: $2^{x^2 + 2} \geq 8^x$.

13) Произвести деление многочленов: $(6x^3 - x^2 - 3x + 1) : (2x - 1)$.

3.2. Контрольные вопросы промежуточной и итоговой аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Простейшие задачи на плоскости.
2. Расстояние между двумя точками. Деления отрезка в заданном отношении.
3. Полярная система координат.
4. Общее уравнение прямой.
5. Нормальное уравнение прямой.
6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
7. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки
8. Уравнение прямой проходящей через данную точку с угловым коэффициентом.
9. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
10. Уравнение прямой в отрезках.

11. Расстояние от точки до прямой.
12. Уравнение биссектрисы угла.
13. Кривые второго порядка и их уравнения. Примеры.
14. Общие свойства кривых второго порядка.
15. Уравнения плоскости.
16. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
17. Угол между плоскостями.
18. Расстояние от точки до плоскости.
19. Прямая в 3-х мерном пространстве.
20. Каноническое уравнение прямой.
21. Взаимное расположение прямой и плоскости.
22. Параметрическое уравнение прямой.
23. Угол, между прямыми, заданными параметрически.
24. Уравнения поверхности.
25. Поверхности вращения. Примеры.
26. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
27. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
28. Однородная система двух уравнений первой степени с тремя неизвестными.
29. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
30. Скалярное произведение векторов. Основные свойства. Примеры.
31. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Проекция вектора на вектор.

Пример.

32. Условие перпендикулярности и параллельности векторов.
 33. Физический смысл скалярного произведения векторов.
 34. Векторное произведение двух векторов. Основные свойства. Геометрический смысл.
 35. Смешанное произведение трех векторов и его основные свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.
 36. Условие компланарности трех векторов. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Единичные векторы.
 37. Скалярное произведение ортов.
 38. Понятие функции. Классификация функций. Примеры.
 39. Понятие предела функции. Основные теоремы пределов.
 40. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Примеры.
 41. Вычисление пределов. Дробная рациональная функция.
 42. Простейшие иррациональные выражения. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
 43. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
 44. Задачи, приводящие к понятию производной. Свойства производной и основные формулы дифференцирования.
 45. Дифференцирование неявной функции. Примеры
 46. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал функции. Правило Лопиталья.
 47. Асимптоты графика функции. Производная от степенно - показательной функции.
 48. Нахождение экстремума функции. Интервалы возрастания и убывания функции.
 49. Точки перегиба. Интервалы выпуклости и вогнутости.
 50. Схема исследования функции. Построение графика функции
 51. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Правила дифференцирования.
- Производная сложной функции
52. Сформулируйте достаточные признаки возрастания и убывания функции. Какие точки называются критическими точками функции? Как их определить?
 53. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Метод замены переменной (метод подстановки) в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям

54. Интеграл вида $\int \frac{dx}{ax^2 + bx + c}$
55. Интеграл вида $\int \frac{(Mx + N)dx}{ax^2 + bx + c}$
56. Интегрирование дробной рациональной функции.
57. Интегралы вида $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$
58. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.
59. Метод замены переменной (метод подстановки) в определенном интеграле.
60. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур.
61. Приближенное вычисление определенного интеграла.
62. Вычисление длины дуги плоской кривой.
63. Вычисление площади поверхности вращения.
64. Приложения определенных интегралов к решению простейших
65. Комплексные числа и действия над ними
66. Функции нескольких переменных. Геометрическое изображение, предел, непрерывность.
67. Полный дифференциал функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
68. Производная по направлению, градиент.
69. Частные производные второго порядка функции двух переменных.
70. Экстремумы функции нескольких переменных.
71. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.
72. Дифференциальные уравнения 1 –го порядка. Пример
73. Дифференциальные уравнения 1 –го порядка с разделяющимися переменными. Пример.
74. Линейные дифференциальные уравнения 1 –го порядка. Пример.
75. Дифференциальные уравнения 2 –го порядка. Линейные однородные уравнения 2-го порядка
76. Дифференциальные уравнения 2 –го порядка с постоянными коэффициентами
77. События. Виды событий. Классическое определение вероятностей.
78. Статистическое и геометрическое определения вероятностей.
79. Пространство элементарных событий, операции над событиями.
80. Аксиоматическое определение вероятностей, следствия из аксиом.
81. Условная вероятность, независимость событий. Формула полной вероятности.
82. Формулы Байеса.
83. Формула Бернулли.
84. Формулировка Локальной и Интегральной теорем Лапласа. Формулы Пуассона.
85. Случайные величины, закон распределения ДСВ и способы ее представления.
86. Функция распределения и ее свойства.
87. Плотность распределения и ее свойства.
88. Математическое ожидание ДСВ, и его вероятностный смысл.
89. Свойства математического ожидания
90. Дисперсия ДСВ и ее вычисление. Среднее квадратическое отклонение.
91. Свойства дисперсии. Числовые характеристики НСВ.
92. Биноминальное распределение и его характеристики.
93. Распределение Пуассона и его характеристики.
94. Равномерное распределение и его характеристики.
95. Показательное распределение и его характеристики.
96. Нормальное распределение и его характеристики.
97. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
98. Правило 3-х сигм. Центральная предельная теорема.

99. Выборка и способы ее представления.
100. Эмпирическая функция распределения.
101. Точечная оценка параметров распределения и требования предъявляемые ним.
102. Интервальные оценки, доверительный интервал для $\mu(x)$ при известном $\sigma(x)$
103. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о значении математического ожидания.
104. Критерий χ^2 квадрат.

Образец экзаменационного билета

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
По дисциплине Математика
Направление 19.03.04 Технология продукции
и организация общественного питания
Курс 1
Кафедра «Математика и физика»

1. Понятие о неопределенном интеграле.
2. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции нескольких переменных.
3. Решить дифференциальное уравнение $y'' + 5y' - 6y = 0$; при условиях $y(0)=1$.

Составила: _____

« ___ » _____ 20 год

Утверждаю:

Зав.кафедрой _____ Ю.М. Исаев

« ___ » _____ 20 год

3.3 Контрольные задания для обучающихся по заочной форме обучения

1. Аналитическая геометрия, векторная алгебра, элементы линейной алгебры

В задачах 1-10 даны вершины треугольника ABC .

Требуется найти:

1) длину стороны AB ;

2) уравнения сторон AB и AC в общем виде и их угловые коэффициенты;

3) угол A в радианах;

4) уравнение медианы AD ;

5) уравнение высоты CE и ее длину;

6) уравнение окружности, для которой высота CE есть диаметр; систему линейных неравенств определяющих треугольник ABC . Сделать чертеж.

1. $A (-7; 6), B (2, -6), C (7; 4)$.
2. $A (-5; 7), B (4, -5), C (9; 5)$.
3. $A (-3; 5), B (6, -7), C (11; 3)$.
4. $A (-6; 10), B (3, -2), C (8; 8)$.
5. $A (-4; 8), B (5, -4), C (10; 6)$.
6. $A (-8; 9), B (1, -3), C (6; 7)$.
7. $A (-9; 12), B (0, 0), C (5; 10)$.
8. $A (-2; 11), B (7, -1), C (12; 9)$.
9. $A (-1; 4), B (8, -8), C (13; 2)$.
10. $A (1; 3), B (10, -9), C (15; 1)$.

В задачах 11-15 требуется составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от данной точки $A (x_0, y_0)$ и данной прямой $y = b$. Полученное уравнение следует привести к простейшему виду и затем построить кривую.

11. $A (-1; 4), y = 2$.
12. $A (-2; -2), y = -4$.
13. $A (4; -3), y = -1$.
14. $A (2; -1), y = -5$.
15. $A (3; 0), y = 4$

В задачах 16-20 требуется составить уравнение геометрического места точек, отношение расстояний до данной точки $A (x_0, y_0)$ и данной прямой $x = a$ равно числу ε . Полученное уравнение следует привести к простейшему виду и затем построить кривую.

16. $A (10; 0), x = 3,6; \varepsilon = 5/3$.
17. $A (4; 0), x = 1; \varepsilon = 2$.
18. $A (3; 0), x = 25/3; \varepsilon = 3/5$.
19. $A (2; 0), x = 8; \varepsilon = 1/2$.
20. $A (5; 0), x = 1,8; \varepsilon = 5/3$.

В задачах 21-30 даны координаты точек A, B, C . Требуется:

1) записать векторы AB и AC в координатной форме (в системе орт) и найти модули этих векторов;

2) найти угол между векторами AB и AC ;

3) составить уравнение плоскости Q , проходящей через точку C перпендикулярно вектору AB .

21. $A (-3; 1; 5), B (-1; 2; 3), C (7; 12; 7)$.
22. $A (-5; -4; 6), B (-3; -3; 4), C (5; 7; 8)$.

23. $A (1;-1; 4), B (3; 0; 2), C (11;10; 6).$
 24. $A (-2;-7; 3), B (0;-6; 1), C (8; 4; 5).$
 25. $A (2;-5;-3), B (4;-4;-5), C (12; 6;-1).$
 26. $A (0;-2;-1), B (2; -1;-3), C (10; 9; 1).$
 27. $A (-4; 3; 7), B (-2; 4; 5), C (6;14; 9).$
 28. $A (-1; 4; 2), B (1; 5; 0), C (9;15; 4).$
 29. $A (-6;-8; 0), B (-4;-7;-2), C (4; 3; 2).$
 30. $A (3;-6;-2), B (5;-5;-4), C (13; 5; 0).$

Даны векторы $\mathbf{a} (a_1, a_2, a_3), \mathbf{b} (b_1, b_2, b_3), \mathbf{c} (c_1, c_2, c_3)$ и $\mathbf{d} (d_1, d_2, d_3)$ в некотором базисе.

Показать, что векторы $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ образуют базис, и найти координаты вектора \mathbf{d} в этом базисе.

31. $\mathbf{a} (1; 2; 3), \mathbf{b} (-1; 3; 2), \mathbf{c} (7; -3; 5), \mathbf{d} (6; 10; 17).$
 32. $\mathbf{a} (4; 7; 8), \mathbf{b} (9; 1; 3), \mathbf{c} (2; -4; 1), \mathbf{d} (1; -13; -13).$
 33. $\mathbf{a} (8; 2; 3), \mathbf{b}(4; 6; 10), \mathbf{c} (3; -2; 1), \mathbf{d} (7; 4; 11).$
 34. $\mathbf{a} (10; 3; 1), \mathbf{b} (1; 4; 2), \mathbf{c} (3; 9; 2), \mathbf{d} (19; 30; 7).$
 35. $\mathbf{a} (2; 4; 1), \mathbf{b} (1; 3; 6), \mathbf{c}(5; 3; 1), \mathbf{d} (24; 20; 6).$
 36. $\mathbf{a} (1; 7; 3), \mathbf{b} (3; 4; 2), \mathbf{c} (4; 8; 5), \mathbf{d} (7; 32; 14).$
 37. $\mathbf{a} (1; -2; 3), \mathbf{b} (4; 7; 2), \mathbf{c}(6; 4; 2), \mathbf{d} (14; 18; 6).$
 38. $\mathbf{a} (1; 4; 3), \mathbf{b} (6; 8; 5), \mathbf{c} (3; 1; 4), \mathbf{d} (21; 18; 33).$
 39. $\mathbf{a} (2; 7; 3), \mathbf{b} (3; 1; 8), \mathbf{c} (2; -7; 4), \mathbf{d} (16; 14; 27).$
 40. $\mathbf{a} (7; 2; 1), \mathbf{b} (4; 3; 5), \mathbf{c} (3; 4; -2), \mathbf{d} (2; -5; -13).$

В задачах 41-50 найти матрицу, обратную матрице

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}.$$

Проверить результат, вычислив произведение данной и полученной матриц.

41. $A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$	43. $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 7 & 6 & 2 \\ 7 & 9 & 2 \end{pmatrix}.$	45. $A = \begin{pmatrix} 9 & 9 & 5 \\ 4 & -1 & -2 \\ 14 & 13 & 7 \end{pmatrix}.$	47. $A = \begin{pmatrix} 6 & 9 & 4 \\ -1 & -1 & 1 \\ 10 & 16 & 7 \end{pmatrix}.$	49. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & -1 & -3 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$
42. $A = \begin{pmatrix} 9 & 7 & 3 \\ 14 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$	44. $A = \begin{pmatrix} 12 & 6 & 1 \\ 19 & 16 & 7 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$	46. $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$	48. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \\ 9 & 8 & 5 \end{pmatrix}.$	50. $A = \begin{pmatrix} 6 & 5 & 2 \\ 11 & 9 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}.$

2. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление

В задачах 51-60 найти пределы функций.

51.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}$ при: а) $x_0 = 2$, б) $x_0 = 3$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3n+2}{3n-4} \right)^{2n+7}$.

52.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 7x - 2}{2x^2 - x - 6}$ при: а) $x_0 = 0$, б) $x_0 = 2$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x+2} - \sqrt{6-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\operatorname{arctg} 4x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2n-3}{2n+5} \right)^{3n+2}$.

53.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 + 5x + 6}$ при: а) $x_0 = 3$, б) $x_0 = -3$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{9-x}}{x-5}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\operatorname{ctg} 6x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{n-6}{n-4} \right)^{4n+2}$.

54.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 11x + 10}{2x^2 + 5x + 2}$ при: а) $x_0 = -3$, б) $x_0 = -2$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x+3} - \sqrt{7-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{arcsin} 2x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5n-3}{5n+6} \right)^{n-3}$.

55.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 7x - 4}$ при: а) $x_0 = 2$, б) $x_0 = 4$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - \sqrt{3-x}}{x+2}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 2x \operatorname{ctg} 3x$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4n-5}{4n-3} \right)^{3n+5}$.

56.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 25x + 25}{2x^2 - 15x + 25}$ при: а) $x_0 = 2$, б) $x_0 = 5$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{x+5} - \sqrt{3-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 6x \operatorname{ctg} 2x$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{n-4}{n+5} \right)^{5n+3}$.

57.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{7x^2 + 26x - 8}{2x^2 + x - 28}$ при: а) $x_0 = 1$, б) $x_0 = -4$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+4} - \sqrt{8-x}}{x-2}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 7x}{5x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2n-5}{2n+3} \right)^{4n-5}$.

58.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 15x + 25}{x^2 + 15x + 50}$ при: а) $x_0 = 5$, б) $x_0 = -5$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{x-2} - \sqrt{6-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 4x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3n-1}{3n+6} \right)^{2n+3}$.

59.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 5x - 8}{2x^2 + 3x - 5}$ при: а) $x_0 = -2$, б) $x_0 = 1$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}{x-3}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5n-3}{5n+4} \right)^{n+4}$.

60.1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{6x^2 + 13x + 7}{3x^2 + 8x + 5}$ при: а) $x_0 = -2$, б) $x_0 = -1$, в) $x_0 = \square$;

2) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x-3} - \sqrt{9-x}}{x-6}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arcsin} 8x}{4x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4n+1}{4n-3} \right)^{5n-1}$.

В задачах 61-70 найти производные заданных функций.

61. а) $y = \left(3x^4 - \frac{4}{\sqrt[4]{x}} + 2 \right)^5$; б) $y = \ln \sqrt[5]{\left(\frac{1-5x}{1+5x} \right)^3}$; в) $y = \arccos 2x + \sqrt{1-4x^2}$; г) $y = 2^{\operatorname{tg} x} + x \sin 2x$.

62. а) $y = \left(5x^2 - \sqrt[4]{x^5} + 3 \right)^3$; б) $y = \ln \sqrt[6]{\frac{1-x^6}{1+x^6}}$; в) $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x^2-1}$; г) $y = e^{3x} + 2x \operatorname{tg} 3x$.

63. а) $y = \left(\frac{1}{4}x^8 - 8\sqrt[8]{x^3} - 1 \right)^3$; б) $y = \ln \sqrt[4]{\frac{4x-1}{x^4+1}}$; в) $y = \arccos \sqrt{x+1}$; г) $y = 3^{\cos x} + x \sin 2x$.

64. а) $y = \left(\frac{1}{5}x^5 - 3x\sqrt[3]{x} - 3 \right)^5$; б) $y = \ln \sqrt[5]{\frac{x^3-3}{x^3+2}}$; в) $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x-1}$; г) $y = \sqrt{x} \operatorname{ctg} 3x - 2x^2$.

65. а) $y = (3x^8 + 5\sqrt[5]{x^2} - 3)^5$; б) $y = \ln \sqrt[5]{\left(\frac{5x+3}{x^5+1}\right)^2}$; в) $y = \operatorname{arctg} \frac{2}{x-3}$; г) $y = 5\sqrt{x} + x^2 \operatorname{tg} 2x$.
66. а) $y = \left(5x^4 - \frac{2}{x\sqrt{x}} + 3\right)^2$; б) $y = \ln \sqrt[4]{\frac{1-8x}{x^8+1}}$; в) $y = \arccos \sqrt{1-x}$; г) $y = 3\sqrt{x} + \frac{1-\sin 3x}{1+\sin 3x}$.
67. а) $y = \left(4x^3 - \frac{3}{x^3\sqrt{x}} - 2\right)^5$; б) $y = \ln \sqrt[6]{\left(\frac{x^6-1}{6x+5}\right)^7}$; в) $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x-1}$; г) $y = 2^{x+1} + x \sin 4x$.
68. а) $y = (7x^5 - 3x^3\sqrt{x^2} - 6)^4$; б) $y = \ln \sqrt[3]{\left(\frac{3x-4}{3x+1}\right)^4}$; в) $y = \arcsin 3x - \sqrt{1-9x^2}$; г) $y = e^{\operatorname{tg} x} + \sqrt{x} \cos 2x$.
69. а) $y = \left(3x^4 - \frac{4}{\sqrt[4]{x}} - 3\right)^5$; б) $y = \ln \sqrt{\left(\frac{x^6-3}{6x+2}\right)^3}$; в) $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x-1}$; г) $y = x \operatorname{tg} 3x + 2^{x-2}$.
70. а) $y = \left(8x^3 - \frac{9}{x^2\sqrt[3]{x}} + 6\right)^5$; б) $y = \ln \sqrt[7]{\left(\frac{7x-4}{x^7-2}\right)^3}$; в) $y = \arcsin \sqrt{1-x}$; г) $y = 3^{\sin x} - \sqrt[3]{x} \operatorname{tg} 3x$.

В задачах 71-80 вычислить приближенное значение $\sqrt[n]{a}$, заменив в точке $x = x_0$ приращение функции $y = \sqrt[n]{x}$ дифференциалом.

71. $n = 3, a = 502, x_0 = 512$.
72. $n = 4, a = 267, x_0 = 256$.
73. $n = 5, a = 234, x_0 = 243$.
74. $n = 6, a = 685, x_0 = 729$.
75. $n = 7, a = 142, x_0 = 128$.
76. $n = 3, a = 349, x_0 = 343$.
77. $n = 4, a = 605, x_0 = 625$.
78. $n = 5, a = 255, x_0 = 243$.
79. $n = 6, a = 773, x_0 = 729$.
80. $n = 7, a = 156, x_0 = 128$.

В задачах 81 – 90 исследовать, средствами дифференциального исчисления, функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

81. $y = \frac{1}{2}x^3 + x^2 - 7$.
82. $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 - 4x + 10$.
83. $y = \frac{1}{4}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2$.
84. $y = \frac{1}{5}x^3 - \frac{9}{5}x^2 + 3x + 3$.
85. $y = \frac{1}{6}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 8$.
86. $y = -\frac{1}{2}x^3 + 6x - 1$.
87. $y = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 3x - 2$.
88. $y = -\frac{1}{4}x^3 + \frac{9}{8}x^2 + 3x - 6$.

$$89. \quad y = -\frac{1}{5}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 4$$

$$90. \quad y = -\frac{1}{6}x^3 + \frac{9}{2}x + 2.$$

3. Интегральное исчисление

В задачах 91 – 100 найти неопределенные интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$91. \quad \text{а) } \int \left(4x^3 + \frac{3}{x^4} - \sqrt{x} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{3x^2 + e^x}{x^3 + e^x} dx; \quad \text{в) } \int x \cos x dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 + 6}{x^2 + 5x - 6} dx.$$

$$92. \quad \text{а) } \int \left(5x^4 - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} - \sqrt{x} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^4}} dx; \quad \text{в) } \int x \sin 4x dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 + 3}{x^2 - 3x + 2} dx.$$

$$93. \quad \text{а) } \int \left(x^3 - \frac{5}{x^6} - \sqrt[4]{x} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{\ln x}{x^3} dx; \quad \text{в) } \int e^{\sin 3x} \cos 3x dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 - 2}{x^2 - 5x + 6} dx.$$

$$94. \quad \text{а) } \int \left(6x^5 + \frac{2}{x^2} - \sqrt[3]{x} \right) dx; \quad \text{б) } \int e^{-x^4} x^3 dx; \quad \text{в) } \int x^4 \ln x dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 + 2}{x^2 - x - 2} dx.$$

$$95. \quad \text{а) } \int \left(10x^4 + \frac{4}{x^2} - \sqrt[3]{x^2} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}; \quad \text{в) } \int xe^{3x} dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 - 3}{x^2 + 3x + 2} dx.$$

$$96. \quad \text{а) } \int \left(6x^2 - \frac{5}{x} + \sqrt[4]{x^3} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln^2 x}; \quad \text{в) } \int xe^{2x} dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 + 3}{x^2 + x - 6} dx.$$

$$97. \quad \text{а) } \int \left(4x + \frac{5}{x^3} + \sqrt[4]{x} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx; \quad \text{в) } \int x \operatorname{arctg} 2x dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 + 4}{x^2 - 4x + 3} dx.$$

$$98. \quad \text{а) } \int \left(7x^6 - \frac{6}{x^7} - e^x \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{4x^3 + \cos x}{x^4 + \sin x} dx; \quad \text{в) } \int xe^{-\frac{x}{2}} dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 + 5}{x^2 - 2x - 3} dx.$$

$$99. \quad \text{а) } \int \left(4x^2 + \frac{6}{x^7} + \frac{1}{\cos^2 x} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{e^{2x} dx}{(1+e^{2x})}; \quad \text{в) } \int x \sin 3x dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 - 4}{x^2 - x - 6} dx.$$

$$100. \quad \text{а) } \int \left(2x - \frac{5}{x} + \sqrt[3]{x} \right) dx; \quad \text{б) } \int \frac{e^{\operatorname{ctg} 2x}}{\sin^2 2x} dx; \quad \text{в) } \int \sqrt[3]{x} \ln x dx; \quad \text{г) } \int \frac{x^3 - 5}{x^2 - 6x + 5} dx.$$

В задачах 101 – 110 вычислить указанные определенные интегралы.

$$101. \quad \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt[4]{5x+1}}$$

$$102. \quad \int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{3x^3+1}}$$

$$103. \quad \int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{5+4x}}$$

$$104. \quad \int_1^{12} \frac{dx}{\sqrt{5x+4}}$$

$$105. \quad \int_0^{0,5} \frac{dx}{1+4x^2}$$

$$106. \quad \int_{-1}^4 \frac{x dx}{\sqrt{x+5}}$$

$$107. \quad \int_3^{2\sqrt{5}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2+16}}$$

$$108. \quad \int_0^4 \frac{x dx}{\sqrt{x^2+9}}$$

$$109. \quad \int_0^{\sqrt{5}} x \sqrt{x^2+4} dx$$

$$110. \quad \int_0^{0,25} \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}}$$

В задачах 111 – 120 вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = ax^2 + bx + c$ и прямой $y = kx + b$. Сделать чертеж.

$$111. \quad y = -x^2 + 4x - 1; \quad y = -x - 1.$$

$$112. \quad y = x^2 - 6x + 7; \quad y = x + 1.$$

$$113. \quad y = -x^2 + 6x - 5; \quad y = x - 5.$$

114. $y = x^2 - 6x + 7$; $y = -x - 7$.
 115. $y = -x^2 + 6x - 5$; $y = -x + 1$.
 116. $y = x^2 + 6x + 7$; $y = x + 7$.
 117. $y = -x^2 - 6x - 5$; $y = x + 1$.
 118. $y = x^2 + 6x + 7$; $y = -x + 1$.
 119. $y = -x^2 - 6x - 5$; $y = -x - 5$.
 120. $y = x^2 - 4x + 1$; $y = x + 1$.

4. Функции нескольких переменных

В задачах 121 – 130 найти полный дифференциал функции

$$z = f(x, y).$$

121. $f(x, y) = xy^3 - 2x^3y + 2y^4 + 5x + 2$.
 122. $f(x, y) = 3x + 2y^2 - 5x^2y^2 - 4y + 3$.
 123. $f(x, y) = x^4 - 6xy^2 - 7y^3 + 3x - 2$.
 124. $f(x, y) = 2x^2y - 8xy^2 + x^3 + y^3 + 2y - 3$.
 125. $f(x, y) = x^3 + 5xy^3 - 3x^3y + x - 5$.
 126. $f(x, y) = 3x^3y^2 + 4xy^3 - 7x^3y + y + 8$.
 127. $f(x, y) = 4x^5 - 3x^2y^3 - 6y^5 + 4x - 6$.
 128. $f(x, y) = 2xy^3 - 4x^3y - y^4 + 8y - 9$.
 129. $f(x, y) = x^3y - 3xy^3 + y^5 + 7x + 10$.
 130. $f(x, y) = 7x - 3y + 5x^3y^2 - y^4 + 4$.

В задачах 131 – 140 найти экстремумы функций.

131. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$.
 132. $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$.
 133. $z = x^2 + y^2 - 8x - 2$.
 134. $z = y^2 + yx + x^2 - 6y - 9x$.
 135. $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$.
 136. $z = 3x^2 - y^2 + 4y + 5$.
 137. $z = x^2 - 4x + y^2$.
 138. $z = x^2 + xy + 2y^2 - x + y$.
 139. $z = 3x^2 - 6x - y^2 + 4y + 8$.
 140. $z = x^2 + xy + x + 2y^2 + 2y$.

5. Дифференциальные уравнения

Решить уравнения 141 – 150.

141. а) $yx^2 dy = (1+x^2) dx$; б) $y'' + 5y' - 6y = 0$; при условиях $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$.
 142. а) $y'' + 2y' + 2y = 0$; б) $y'3^{x^2} + x9^{-y} = 0$; при условии $y(0) = 1$.
 143. а) $xyy' = 1 - x^2$; б) $y'' - 10y' + 25y = 0$; при условиях $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$.
 144. а) $y'' + y = 0$; б) $2(1+e^x)yy' = e^x$; при условии $y(0) = 0$.
 145. а) $(\sqrt{yx} + \sqrt{x})y' - y = 0$; б) $y'' - 5y' + 4y = 0$; при условиях $y(0) = 5$; $y'(0) = 8$.

146. а) $y'' - 11y' - 12y = 0$; б) $2y'\sqrt{x} = y$; при условии $y(4) = 1$.
147. а) $y'' - 10y' + 25y = 0$; б) $(1+x^2)y^3 dx - (y^2-1)x^3 dy = 0$; при условии $y(1) = -1$.
148. а) $x\sqrt{9-y^2} dx - y(4+x^2) dy = 0$; б) $y'' + 2y' + 2y = 0$; при условиях $y(0) = 1; y'(0) = 0$.
149. а) $e^x \cos^2 y dx + (e^x - 1) \operatorname{ctg} y dy = 0$; б) $y'' + 4y' + 5y = 0$; при условиях $y(0) = -3; y'(0) = 0$.
150. а) $y'' + 2y' + y = 0$; б) $y = y' \cos^2 x \ln y$; при условии $y(\pi) = 1$.

6. Основы теории вероятностей

Решить задачи 151 - 160.

151. В конверте 10 фотокарточек. Среди них 6 цветных. Наугад извлечены 4 карточки. Найти вероятность того, что среди них 3 цветные.
152. В конверте 12 денежных купюр. Среди них 4 фальшивых. Наугад извлечены 4 купюры. Какова вероятность того, что все они фальшивые?
153. В группе 15 студентов, среди них 5 отличников. Наугад отобрано 4 студента. Найти вероятность того, что среди них 2 отличника.
154. У крольчихи – 8 крольчат, среди них 4 белые. Наугад отобрано 2 кролика. Найти вероятность того, что среди них один белый.
155. В корзине 20 грибов, среди них 6 белых. Наугад извлечено 4 гриба. Какова вероятность того, что все они белые?
156. В библиотеке 14 учебников по теории вероятностей. Среди них 4 в переплете. Библиотекарь наудачу взял 4 учебника. Какова вероятность того, что все они в переплете?
157. В конверте 9 лотерейных билетов, из них 6 выигрышных. Наугад извлечено 3 билета. Найти вероятность того, что среди них один выигрышный.
158. На клумбе растут 20 астр, из них 5 белых. В темноте сорвали 4 астры. Найти вероятность того, что среди них 2 белые.
159. В ящике 12 мышей. Среди них 8 белых. Наугад извлечены 4 мыши. Какова вероятность того, что все они белые.
160. В пенале 10 карандашей, из них 4 цветных. Наудачу извлечено 4 карандаша. Найти вероятность того, что среди них нет цветных.

Задачи 161 –165 решить, используя формулу Бернулли для определения вероятностей появления событий при повторных испытаниях.

161. Вероятность выиграть по одному билету лотереи равна 0,2. Какова вероятность, имея шесть билетов, выиграть: а) по двум билетам; б) по трем билетам?
162. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Производится 5 выстрелов. Найти вероятность того, что цель будет поражена: а) два раза; б) не более двух раз.
163. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут а) три; б) не менее трех.
164. Принимая вероятности рождения мальчика и девочки одинаковыми, найти вероятность того, что среди 6 новорожденных: а) четыре мальчика; б) не более двух девочек.
165. В хлопке число длинных волокон составляет 80%. Какова вероятность того, что среди 5 наудачу взятых волокон длинных окажется: а) три; б) не более двух.

В задачах 166 – 170 дано что, на тракторном заводе рабочий за смену изготавливает n деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта, равна p . Какова вероятность, что деталей первого сорта будет ровно m штук.

166. $n = 400, p = 0,8, m = 330$.
167. $n = 400, p = 0,9, m = 372$.

168. $n = 300, p = 0,75, m = 240.$
 169. $n = 600, p = 0,6, m = 375.$
 170. $n = 625, p = 0,64, m = 370.$

В задачах 171 – 180 задан закон распределения случайной величины X (в первой строке таблицы даны возможные значения величины X , а во второй строке указаны вероятности этих возможных значений). Требуется найти: а) математическое ожидание $M(X)$, б) дисперсию $D(X)$, в) среднее квадратическое отклонение σ .

171.	X	12	14	18	24	27
	p	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
172.	X	10	13	17	19	22
	p	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1
173.	X	120	135	150	180	185
	p	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
174.	X	1,4	2,2	3,5	4,1	5,2
	p	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1
175.	X	12,6	13,4	15,2	17,4	18,6
	p	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1
176.	X	15	20	25	30	35
	p	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2
177.	X	44	52	60	73	82
	p	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1
178.	X	115	135	150	175	180
	p	0,1	0,5	0,2	0,1	0,3
179.	X	4,6	5,2	6,8	7,2	8,4
	p	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
180.	X	35	45	55	65	75
	p	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3

В задачах 181 – 190 случайная величина X задана интегральной функцией (функцией распределения) $F(x)$. Требуется: а) найти дифференциальную функцию (плотность вероятности), б) найти математическое ожидание и дисперсию X , в) построить графики интегральной и дифференциальной функций.

181. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{4} & \text{при } 0 < x < 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$	185. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x < 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$	188. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{9} & \text{при } 0 < x < 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
182. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{16} & \text{при } 0 < x < 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$	186. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{25} & \text{при } 0 < x < 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$	189. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{36} & \text{при } 0 < x < 6, \\ 1 & \text{при } x > 6. \end{cases}$
183.	187.	190.

$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{49} & \text{при } 0 < x < 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{64} & \text{при } 0 < x < 8, \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{81} & \text{при } 0 < x < 9, \\ 1 & \text{при } x > 9. \end{cases}$
<p>184.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{100} & \text{при } 0 < x < 10, \\ 1 & \text{при } x > 10. \end{cases}$		

В задачах 191-200 заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X . Требуется найти: а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) , б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $X - a$ окажется меньше δ .

191. $a = 10, \sigma = 4, \alpha = 8, \beta = 20, \delta = 8.$
 192. $a = 7, \sigma = 3, \alpha = 3, \beta = 13, \delta = 6.$
 193. $a = 8, \sigma = 2, \alpha = 4, \beta = 14, \delta = 6.$
 194. $a = 9, \sigma = 5, \alpha = 5, \beta = 15, \delta = 8.$
 195. $a = 10, \sigma = 4, \alpha = 6, \beta = 16, \delta = 10.$
 196. $a = 11, \sigma = 3, \alpha = 7, \beta = 17, \delta = 6.$
 197. $a = 12, \sigma = 5, \alpha = 8, \beta = 18, \delta = 10.$
 198. $a = 13, \sigma = 3, \alpha = 9, \beta = 19, \delta = 4.$
 199. $a = 14, \sigma = 4, \alpha = 10, \beta = 20, \delta = 10.$
 200. $a = 15, \sigma = 5, \alpha = 11, \beta = 21, \delta = 6.$

7. Основы математической статистики. Статистические оценки параметров распределения

В задачах 201-210 заданы результаты обследования. Требуется: получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот; вычислить выборочную среднюю \bar{x} , дисперсию s^2 , среднее квадратическое отклонение s , коэффициент вариации V , ошибку средней $S_{\bar{x}}$;

с надежностью 95% указать доверительный интервал для оценки генеральной средней \bar{x} .

Обследовано по весу (кг) 20 кроликов. Результаты обследования представлены в табл.1.

Таблица 1

№ наблюдения	№ задачи				
	201	202	203	204	205
1	3.1	5.5	3.2	6.0	4.8
2	4.2	5.9	3.8	4.5	5.4
3	5.0	7.5	4.1	4.7	4.9
4	4.6	5.4	4.3	5.7	3.8
5	6.4	3.4	4.3	5.2	5.5
6	5.3	5.2	5.6	3.8	5.2
7	3.8	4.3	6.0	4.3	6.4
8	5.1	4.7	5.7	4.3	6.7
9	4.9	5.8	4.5	5.1	5.8
10	5.4	6.8	5.0	5.7	5.4

№ наблюдения	№ задачи				
	201	202	203	204	205
11	5.9	4.0	6.7	6.3	4.7
12	6.5	5.7	5.3	4.8	3.3
13	5.5	4.5	5.4	5.6	5.1
14	5.7	5.3	4.7	6.4	4.6
15	4.7	6.3	4.3	7.2	5.8
16	5.6	5.2	5.9	5.0	6.0
17	5.8	4.1	6.5	5.3	7.1
18	7.3	5.1	7.1	5.1	5.2
19	4.7	5.0	3.4	4.2	5.5
20	5.5	6.2	4.6	3.7	4.7

Обследовано 20 телят холмогорских помесей. Их живая масса при рождении (кг) представлена в табл.2.

Таблица 2

№ наблюдения	№ задачи				
	206	207	208	209	210
1	27	43	39	36	26
2	32	26	30	36	35
3	31	35	30	28	45
4	32	45	36	31	26
5	28	26	38	30	35
6	37	35	24	32	32
7	35	32	32	24	32
8	26	32	30	38	35
9	28	35	31	36	35
10	32	35	28	30	28
11	39	28	36	30	32
12	34	32	36	39	36
13	30	36	26	32	32
14	37	32	27	27	36
15	26	36	35	36	37
16	27	37	37	32	33
17	40	33	28	34	28
18	35	28	31	26	31
19	37	31	27	23	36
20	28	32	37	28	33

3.4 . Контрольные работы для обучающихся по очной форме обучения

Тема «Вычисление пределов»

Вариант № 1.

Задание 1. Найти пределы функций:

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

$$5. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{5x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+2} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

Вариант № 2.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 2}{6x^2 + x - 5} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x - 8}{3x^4 - 5x^2 + 7} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x - 3} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{tg} 5x}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} 4x}{5x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+3} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

Вариант № 3.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x - 2}{4x^2 + x - 5} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 5x - 8}{3x^2 - 5x + 1} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 + 6x - 7} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{\sin 5x}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{ctg} 3x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{x+2} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x + 4}{x^2 - 3x - 10}.$$

Вариант № 4.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x - 2}{9x^2 + x - 2} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 5x - 11}{3x^3 - 5x + 1} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 5x}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} 6x}{3x} \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+1} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 4x + 3}.$$

Вариант № 5.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 4x^2 - 2}{9x^2 + x - 1} \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 1}{3x^3 - 5x^2 + 1} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 5x + 4} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 5x}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos 3x}{x - \frac{\pi}{2}} \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - x - 6}.$$

Вариант № 6.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4x - 2}{x + 7x^2 - 1}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x^4 - 2}{x^3 - 5x^2 + 1}. \quad 3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 5x + 4}. \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+2} - \sqrt{x}).$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 7x}{\operatorname{tg} 5x}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1} \right)^{-2x}.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x + 4}{x^3 - 8}.$$

Вариант № 7.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^2 - 4x - 12}{x^4 + x - 1}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x^4 - 2}{2x^2 - 5x^4 + 1}. \quad 3. \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x^2 + 4x - 5}.$$
$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 2x} - \sqrt{x^2 + 1}). \quad 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\operatorname{tg} 5x}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^3 - 27}{x^2 - 4x + 3}.$$

Вариант № 8.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x^4 - 2}{2x^2 - 5x^3 + 1}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x - 5}. \quad 3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x). \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{5x}.$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{5x^3}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

Вариант № 9.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 4x^2 - 1}{3x^4 + x^2 - 3x}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x - 5}. \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{\sqrt[3]{1+x} - 1}. \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{5x}.$$
$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{4x^2}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+1} \right)^{x+2}.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^3 - 8}{x^2 - 7x + 10}.$$

Вариант № 10.

Задание 1. Найти пределы функций:

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

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{-\frac{1}{3}x} \cdot 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2}\right)^{x+2}.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^3 + 1}{x^2 - 7x - 8}.$$

Вариант № 11.

Задание 1. Найти пределы функций:

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

$$5. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} 4x}{5x} \cdot 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x+2}\right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

Вариант № 12.

Задание 1. Найти пределы функций:

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

$$5. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} 6x}{3x} \cdot 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{x+2}\right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 4x + 3}.$$

Вариант № 13.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4x - 2}{x + 7x^2 - 1} \cdot 2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 1}{3x^3 - 5x^2 + 1} \cdot 3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 5x + 4} \cdot 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 5x}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{2x^2} \cdot 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x + 4}{x^3 - 8}.$$

Вариант № 14.

Задание 1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x^4 - 2}{2x^2 - 5x^4 + 1} \cdot 2. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x - 5} \cdot 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + 2x} - \sqrt{x^2 + 1}\right) \cdot 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\operatorname{tg} 5x}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{5x^3} \cdot 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

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

Вариант № 15.

Задание 1. Найти пределы функций:

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

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{-\frac{1}{3}x} \cdot 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+1}\right)^{x+2}.$$

Задание 2. Исследовать функцию на непрерывность:

$$f(x) = \frac{x^3 + 1}{x^2 - 7x - 8}.$$

Тема «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Вариант № 1.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = \frac{e^x}{e^x - 2}$. 2. $y = \cos \sqrt{\sin x}$. 3. $y = x^2 \ln x$. 4. $y = \arccos \frac{1}{x^3}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{1}{x^2 - 1}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \cos 3x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = x^3 - 3x^2$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{1}{x^2}$ на отрезке $[1; 3]$.

Вариант № 2.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = \frac{e^x + 1}{e^x - e^{-x}}$. 2. $y = \cos \sqrt{x^3}$. 3. $y = x^2 \ln(x + 4)$. 4. $y = \arcsin \frac{1}{x^3}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{x}{x^2 - 1}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \cos 5x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = 3x^2 - 2x^3$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{1}{x^2 - 1}$ на отрезке $[2; 5]$.

Вариант № 3.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = \frac{e^x + e^{-x}}{e^x - e^{-x}}$. 2. $y = \cos \sqrt[3]{x}$. 3. $y = x^3 \ln(x^2 + 4x)$. 4. $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x^3}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \sin \frac{1}{2}x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = x^3 - 2x^2 + x$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ на отрезке $[-1; 1]$.

Вариант № 4.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = \frac{e^x + e^{-x}}{e^x - 1}$. 2. $y = \sin \sqrt[3]{x}$. 3. $y = x^3 \cos(x^2 + 1)$. 4. $y = \operatorname{arccotg} \frac{1}{x}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{x^2}{x^2 + 1}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \sin \frac{1}{4}x$ в точке $x_0 = \pi$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = (x - 2)^2(x + 3)$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ на отрезке $[-2; 2]$.

Вариант № 5.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + 1}$. 2. $y = \ln(\cos x)$. 3. $y = x^2 \sin x^2$. 4. $y = \arccos \sqrt{x}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{x-1}{x^2}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \operatorname{tg} \frac{1}{4}x$ в точке $x_0 = \pi$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = (x - 1)^2(x + 2)^2$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^2 + \frac{1}{x}$ на отрезке $\left[\frac{1}{2}; 2\frac{1}{2}\right]$.

Вариант № 6.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = x^2 e^x$. 2. $y = \sqrt{\cos x}$. 3. $y = \frac{x-3}{x^3}$. 4. $y = e^{-\sqrt{x}}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = 3 \sin \frac{x}{4}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^3 - x$ в точке $x_0 = 2$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = \frac{x+2}{x^2 + 2x + 2}$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \cos 2x$ на отрезке $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

Вариант № 7.

Задание 1. Найти производные функций:

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

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = -4 \cos \frac{x}{4}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^2 - 3x + 2$ в точке $x_0 = 2$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = \frac{x}{x^2 + 2}$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sin 2x$ на отрезке $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$.

Вариант № 8.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = x^2 e^{3x}$. 2. $y = \sqrt{\operatorname{tg} x}$. 3. $y = \frac{x-1}{x^2+1}$. 4. $y = 2^{\frac{1}{x}}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{3}{16} \operatorname{tg} 4x$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^2 + 3x + 2$ в точке $x_0 = 2$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = \frac{3}{2x^2+1}$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$.

Вариант № 9.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = x^3 e^{-x}$. 2. $y = \sqrt{\operatorname{ctg} x}$. 3. $y = \frac{x-1}{x^2-2x}$. 4. $y = 2^{\frac{1}{x^2}}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = -\frac{5}{16} \operatorname{ctg} 4x$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^2 + 5x + 6$ в точке $x_0 = -1$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = 2x^2 - \frac{1}{x}$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$ на отрезке $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$.

Вариант № 10.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = x^2 e^{2-x}$. 2. $y = \sqrt[3]{\cos x}$. 3. $y = \frac{x^2-1}{x^2+1}$. 4. $y = 2^{(1-x^2)}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \ln(\sin x)$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^2 - 5x + 6$ в точке $x_0 = -1$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = x^2 + \frac{8}{x}$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sin \frac{x}{2}$ на отрезке $-\left[\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$.

Вариант № 11.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = \frac{e^x + 1}{e^x - e^{-x}}$. 2. $y = \cos \sqrt{x^3}$. 3. $y = x^2 \ln(x + 4)$. 4. $y = \arcsin \frac{1}{x^3}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{x}{x^2 - 1}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \cos 3x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = x^3 - 3x^2$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{1}{x^2 - 1}$ на отрезке $[2; 5]$.

Вариант № 12.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = \frac{e^x + e^{-x}}{e^x - 1}$. 2. $y = \sin \sqrt[3]{x}$. 3. $y = x^3 \cos(x^2 + 1)$. 4. $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{x^2}{x^2 + 1}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \sin \frac{1}{2}x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{6}$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = x^3 - 2x^2 + x$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ на отрезке $[-2; 2]$.

Вариант № 13.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = x^2 e^x$. 2. $y = \sqrt{\cos x}$. 3. $y = \frac{x - 3}{x^3}$. 4. $y = e^{-\sqrt{x}}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = 3 \sin \frac{x}{4}$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \operatorname{tg} \frac{1}{4}x$ в точке $x_0 = \pi$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = (x - 1)^2(x + 2)^2$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \cos 2x$ на отрезке $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

Вариант № 14.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = x^2 e^{3x}$. 2. $y = \sqrt{\operatorname{tg} x}$. 3. $y = \frac{x - 1}{x^2 + 1}$. 4. $y = 2^{\frac{1}{x}}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \frac{3}{16} \operatorname{tg} 4x$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^2 - 3x + 2$ в точке $x_0 = 2$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = \frac{x}{x^2 + 2}$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

Вариант № 15.

Задание 1. Найти производные функций:

1. $y = x^2 e^{2-x}$. 2. $y = \sqrt[3]{\cos x}$. 3. $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$. 4. $y = 2^{(1-x^2)}$.

Задание 2. Найти вторую производную функции $y = \ln(\sin x)$.

Задание 3. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^2 + 5x + 6$ в точке $x_0 = -1$.

Задание 4. Исследовать функцию $y = 2x^2 - \frac{1}{x}$ и построить схематически её график.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sin \frac{x}{2}$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

Тема «Неопределённый и определённый интеграл»

Вариант № 1.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int \frac{dx}{1+7x}$; 1.2. $\int \frac{xdx}{2x-4}$; 1.3. $\int \frac{dx}{3-4x^2}$; 1.4. $\int \frac{dx}{x \ln x}$; 1.5. $\int \frac{xdx}{\sqrt{2-3x^2}}$;

1.7. $\int \ln^2 x$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_1^4 \frac{dx}{x^2+2x}$.

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

Вариант № 2.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int \frac{dx}{6-2x}$; 1.2. $\int \frac{xdx}{5x-1}$; 1.3. $\int \frac{dx}{1-4x^2}$; 1.4. $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$; 1.5. $\int \frac{2xdx}{\sqrt{1-x^2}}$;

1.7. $\int x \ln^2 x dx$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_3^4 \frac{dx}{x^2-1}$.

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 2 \cos x$, $y = 3 \cos x$, $x = -\pi$, $x = \pi$

Вариант № 3.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int \frac{dx}{3x+7}$; 1.2. $\int \frac{2xdx}{x+5}$; 1.3. $\int \frac{dx}{6-2x^2}$; 1.4. $\int \frac{\arctg x dx}{1+x^2}$; 1.5. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-2x^3}}$;

1.7. $\int x \ln x$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_2^4 \frac{dx}{x-2}$.

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = \operatorname{tg} x$, $y = 0$, $x = -\frac{\pi}{4}$, $x = \frac{\pi}{4}$.

Вариант № 4.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int \frac{dx}{3-8x}$; 1.2. $\int \frac{3xdx}{2x+1}$; 1.3. $\int \frac{dx}{2-5x^2}$; 1.4. $\int \frac{dx}{x \ln^2 x}$; 1.5. $\int \frac{xdx}{\sqrt{5+x^2}}$;

1.7. $\int x^2 \ln x dx$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_1^2 \frac{dx}{-7x+12}$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \sin x, y = 1, x = 0.$$

Вариант № 5.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int \frac{dx}{2-3x}; 1.2. \int \frac{3xdx}{2x+1}; 1.3. \int \frac{dx}{4-3x^2}; 1.4. \int \frac{dx}{x \ln^3 x}; 1.5. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{2+5x^3}};$$

$$1.7. \int x e^x dx.$$

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_0^1 \frac{dx}{2x+1}.$$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 4 \sin 3x, x = -\frac{\pi}{2}, x = \frac{\pi}{2}.$$

Вариант № 6.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int (3-2x)^3 dx; 1.2. \int \frac{x^2 dx}{2x+1}; 1.3. \int \frac{xdx}{4-3x^2}; 1.4. \int \frac{(2+\ln x) dx}{x}; 1.5. \int \frac{x^2 dx}{5x^3-1};$$

$$1.7. \int x^2 e^x dx.$$

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_0^{1/2} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \frac{1}{x}, y = x, x = 3.$$

Вариант № 7.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int (2-x)^3 dx; 1.2. \int \frac{2x^2 dx}{x+1}; 1.3. \int \frac{2xdx}{4-x^2}; 1.4. \int \frac{(1+\ln x) dx}{2x}; 1.5. \int \frac{x^2 dx}{4x^6-1};$$

$$1.7. \int x^2 \cos x dx.$$

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_{-1/2}^{1/2} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -x^2 + 6x - 8, x = -1.$$

Вариант № 8.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int (2+4x)^4 dx; 1.2. \int \frac{3x^2 dx}{2x-3}; 1.3. \int \frac{3xdx}{1-3x^2}; 1.4. \int \frac{(1+\ln 2x) dx}{x}; 1.5. \int \frac{x^3 dx}{2x^8+1};$$

$$1.7. \int x \cos x dx.$$

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_0^2 \sqrt[4]{x^5} dx.$$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \sqrt[3]{x}, y = 0, x = 1, x = 8.$$

Вариант № 9.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int (5+2x)^5 dx$; 1.2. $\int \frac{2x^2 dx}{3x-4}$; 1.3. $\int \frac{3x dx}{6-x^2}$; 1.4. $\int \frac{(2-\ln x) dx}{x}$; 1.5. $\int \frac{2x^2 dx}{9x^3+1}$;
1.7. $\int x^2 \sin x dx$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_0^1 \sqrt[6]{x^5} dx$.

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = 3 \cos 2x, y = 1, x = -\frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{6}$.

Вариант № 10.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int (7-2x)^6 dx$; 1.2. $\int \frac{4x^2 dx}{x-4}$; 1.3. $\int \frac{5x dx}{2-3x^2}$; 1.4. $\int \frac{(2+\ln^2 x) dx}{x}$; 1.5. $\int \frac{3x^2 dx}{2x^6-1}$;
1.7. $\int x^2 \sin x dx$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_0^1 \sqrt[7]{x^5} dx$.

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$x = 1 - y^2, x = 0$.

Вариант № 11.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int \frac{dx}{1+7x}$; 1.2. $\int \frac{x dx}{2x-4}$; 1.3. $\int \frac{dx}{3-4x^2}$; 1.4. $\int \frac{dx}{x \ln x}$; 1.5. $\int \frac{x dx}{\sqrt{2-3x^2}}$;
1.7. $\int \ln^2 x dx$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_0^2 \sqrt[3]{x^5} dx$.

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = \frac{1}{x}, y = x, x = 3$.

Вариант № 12.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int \frac{dx}{6-2x}$; 1.2. $\int \frac{x dx}{5x-1}$; 1.3. $\int \frac{dx}{1-4x^2}$; 1.4. $\int \frac{e^{\sqrt{x}} dx}{\sqrt{x}}$; 1.5. $\int \frac{2x dx}{\sqrt{1-x^2}}$;
1.7. $\int x \ln^2 x dx$.

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_0^2 \sqrt[3]{x^7} dx$.

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = -x^2 + 6x - 8, x = -1$.

Вариант № 13.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int \frac{dx}{3x+7}; 1.2. \int \frac{2xdx}{x+5}; 1.3. \int \frac{dx}{6-2x^2}; 1.4. \int \frac{\operatorname{arctg}x dx}{1+x^2}; 1.5. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-2x^3}};$$

$$1.7. \int x \ln x.$$

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_0^{1/\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}.$$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \sqrt[3]{x}, y = 0, x = 1, x = 8.$$

Вариант № 14.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int \frac{dx}{3-8x}; 1.2. \int \frac{3xdx}{2x+1}; 1.3. \int \frac{dx}{2-5x^2}; 1.4. \int \frac{dx}{x \ln^2 x}; 1.5. \int \frac{xdx}{\sqrt{5+x^2}};$$

$$1.7. \int x^2 \ln x dx.$$

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_0^2 \sqrt[4]{x^5} dx.$$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 3 \cos 2x, y = 1 \frac{1}{2}, x = -\frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{6}.$$

Вариант № 15.

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

$$1.1. \int \frac{dx}{2-3x}; 1.2. \int \frac{3xdx}{2x+1}; 1.3. \int \frac{dx}{4-3x^2}; 1.4. \int \frac{dx}{x \ln^3 x}; 1.5. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{2+5x^3}};$$

$$1.7. \int x e^x dx.$$

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

$$2.1. \int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}.$$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$x = 1 - y^2, x = 0.$$

Тема «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

Вариант -1

1. Полный дифференциал функции $Z=x^2+y^2$ в точке $P_0(2,2)$ равен

- A) $2dx + 4dy$
- B) $4(dx + dy)$
- C) $4dx + 2dy$
- D) $dx + dy$

2. Область определения функции $z = \frac{1}{\sqrt{4-x^2-y^2}}$ есть множество

- A) $\{(x, y): x^2 + y^2 \leq 4\}$
- B) $\{(x, y): x^2 + y^2 < 4\}$
- C) $\{(x, y): x^2 + y^2 > 4\}$
- D) $\{(x, y): x^2 - y^2 \leq 4\}$

3. Градиент функции $u = x^2 + y^2 + z^2$ в точке $M_0(1,1,1)$ равен

- A) $i + j + k$
- B) $2i + 2j + 2k$
- C) $i + j$
- D) $i - j - k$

4. Полный дифференциал функции $z=3x+2y$ в точке $P_0(-1,2)$ равен

- A) $3dx + 2dy$
- B) $5(dx + dy)$
- C) $2dx + 3dy$
- D) $dx + dy$

5. Уравнением касательной плоскости к поверхности $\frac{x^2 + y^2}{4z} = 1$ в точке $(2, 2, 2)$ является

- A) $x - y - z - 2 = 0$
- B) $x - y - z = 0$
- C) $x - y + z + 2 = 0$
- D) $x + y - z - 2 = 0$

6. Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = xy$ равна

- A) x
- B) y
- C) 1
- D) 0

7. Градиент функций $z = x^2 + y^2$ в точке $P_0(0,1)$ равен

- A) $2i$
- B) $2i + 2j$
- C) $2j$
- D) 0

8. Поверхности уровня для функции $u = z^2 ux$ имеют вид

- A) $xyz^2 = 1$
- B) $xyz^2 \leq const$
- C) $xyz^2 = const$
- D) $xyz^2 = -1$

9. Имеет ли функция $z = 4 - (x^2 + y^2)^{\frac{2}{3}}$ экстремум и, если да, то какой и в какой точке:

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

10. Стационарная точка для функции $z = x^2 - y^2$ имеет координаты

- A) (1,1)
B) (-1,1)
C) (0,1)
D) (0,0)

11. $z = \ln \frac{x}{y}$; $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} =$

- 1) $\frac{1}{x^2}$; 2) $-\frac{1}{x^2}$; 3) 0; 4) $-\frac{x}{y} \ln \frac{x}{y}$.

Вариант-2

1. Полным дифференциалом функции $z = f(x, y)$ называется выражение

- A) $\frac{\partial z}{\partial x} dx$
B) $\frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$
C) $\frac{\partial z}{\partial y} dy$
D) $f(x, y) dx dy$

2. Область определения функции $z = \ln(4 - x^2 - y^2)$:

- A) Вся плоскость xOy ;
B) 1 и 3 четверти;
C) Круг радиуса 2 с центром в начале координат включая границу;
D) Тот же круг исключая границу.

3. Градиент функции $u = xyz$ в точке $M(2; 1; 1)$ равен:

- A) $\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$; C) $-\vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$;
B) $\vec{i} - 2\vec{j} - 2\vec{k}$; D) $\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$.

4. Выражение $dz = \left(\frac{2x}{y^2}\right)dx + \left(\frac{y^2 - 3x^2}{y^4}\right)dy$ является

- A) вторым дифференциалом
B) градиентом
C) неполным дифференциалом
D) полным дифференциалом

5. $z = \ln \frac{x}{y}$ частная производная $z'_y =$

- A) $-\frac{1}{y} \ln \frac{x}{y}$; B) $x \ln \frac{x}{y}$; C) $-\frac{1}{y}$; D) $-\frac{x}{y^2}$.

6. Уравнение касательной плоскости, проведенной к поверхности $x^2 + 4y^2 + 9z^2 = 35$ в точке $M(1; 2; \sqrt{2})$ имеет вид:

- A) $-x + 5y - 8z + 7 = 0$;

В) $2x - 8y + 9\sqrt{2} \cdot z - 35 = 0$;

С) $x + 8y + 9\sqrt{2} \cdot z - 35 = 0$.

Д) $-\frac{x}{y^2}$.

7. Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = xy$ равна

А) x

В) y

С) 1

Д) 0

8. Производная функции $z = x^2 - xy + y^2$ в точке $M(1; 1)$ в направлении вектора $\vec{a}(6; 8)$ равна:

1) $-\frac{7}{5}$; 2) $\frac{5}{7}$; 3) $\frac{7}{5}$; 4) $-\frac{5}{7}$.

9. $z = x^2 + 4y^2$, Линии уровня представляют собой:

1) Окружности; 3) Гиперболы;

2) Эллипсы; 4) Параболы.

10. $z''_{xx}(x_0, y_0) = -5$; $z''_{yy}(x_0, y_0) = -2$; $z''_{xy}(x_0, y_0) = -2$. Функция z в точке (x_0, y_0) :

1) Имеет \min ; 3) Не имеет экстремума;

2) Имеет \max ; 4) Неясно.

11. $x^2 + 4y^2 - 3z^2 = 6$; Уравнение нормали, проведенной к заданной поверхности в точке $N(1; 2; 1)$ примет вид:

1) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{-8} = \frac{z-1}{-3}$;

2) $\frac{x+1}{1} = \frac{y+2}{8} = \frac{z+1}{3}$;

3.5 . Комплект тестовых заданий

3.5.1 Комплект разноуровневых итоговых тестовых заданий

ОПК-2: -способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

знать:

1. Тесты порогового уровня

1. При перестановке двух строк матрицы определитель

=не меняется

=увеличивается в 2 раза

+ меняет знак

=уменьшается в 2 раза

2. Уравнение прямой на плоскости заданное угловым коэффициентом имеет вид

+ $y = kx + b$

= $Ax + By + C = 0$

= $Ax^2 + Bx + C = 0$

= $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

3. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x+1}{3x-1}$ равно

$$= 1$$

$$= 2/3$$

$$= 0$$

$$+ 3/2$$

4. Если $y = uv$, то $y' =$

$$= uv$$

$$+ u'v + vu'$$

$$= u'v - vu'$$

5. Мода вариационного ряда 3, 4, 6, 6, 7, 8. равна

$$+ 6$$

$$= 8$$

$$= 3$$

$$= 34$$

6. Порядок дифференциального уравнения $y' + y'' - y''' = \cos x$ равен

$$+3$$

$$=2$$

$$=0$$

$$=4$$

2. Тесты продвинутого уровня

7. Размер матрицы $C = A_{32} \cdot B_{23}$ равен

$$= C_{22}$$

$$= C_{12}$$

$$= C_{23}$$

$$+ C_{33}$$

8. Координата y_0 точки $A(1; y_0; 7)$, принадлежащей плоскости $5x + y - z + 1 = 0$, равна

$$+1$$

$$=4$$

$$=3$$

$$=2$$

9. Производная второго порядка от функции $y = -2x^5$

$$= -10x^4$$

$$= 5x^4$$

$$= 7x^3$$

$$+ -40x^3$$

10. Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 1$, то длина ее действительной полу-

оси равна

$$= 16$$

$$+ 4$$

$$= 25$$

$$= 5$$

11. Если события A и B взаимно противоположны, то для их вероятностей выполняется соотношение

$$\begin{aligned} &= p(\bar{A}) = p(\bar{B}) \\ &+ p(A) = p(B) \\ &= p(A) \cdot p(B) = 0 \\ &= p(A) + p(B) = 1 \end{aligned}$$

12. Интеграл $\int \frac{2}{5x} dx$ равен

$$\begin{aligned} &= \frac{x^{-2}}{-2} + C \\ &= -\ln|x| + C \\ &+ \frac{2}{5} \ln|x| + C \\ &= -\sqrt{x} + C \end{aligned}$$

3. Тесты высокого уровня

13. Алгебраическое дополнение элемента a_{22} матрицы $C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ -2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ имеет вид

$$= A_{22} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 0 \end{vmatrix}$$

$$+ A_{22} = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -2 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= A_{22} = \begin{vmatrix} 2 & 0 \\ -2 & 2 \end{vmatrix}$$

$$= A_{22} = - \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 0 \end{vmatrix}$$

14. Укажите уравнение прямой, параллельной прямой $y = 3x + 7$

$$+ y = 3x - 27$$

$$= \frac{x}{3} + \frac{y}{9} = 1$$

$$= 3x + 2y - 6 = 0$$

$$= 6x + 2y + 13 = 0$$

15. Функция $y = f(x)$ не убывает в точке $M(x_0)$, если

$$= f'(x_0) \leq 0$$

$$+ f'(x_0) \geq 0$$

$$= f'(x_0) = 0$$

$$= f'(x_0) > 0$$

16. Кривая $y = \frac{1}{2}x^3 + 3x^2 - 18x + 20$ имеет точку перегиба при x равном

$$= 1$$

$$= 0$$

$$= 2$$

$$+ -2$$

17. Основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 12$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза

$$= H_1 : a \leq 12$$

$$= H_1 : a \geq 12$$

$$+ H_1 : a \neq 12$$

$$= H_1 : a \leq 13$$

18. Данное уравнение $y' = e^{3x}$ является

= дифференциальным уравнением второго порядка

= однородным дифференциальным уравнением

= линейным дифференциальным уравнением

+ дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными

УМЕТЬ:

1. Тесты порогового уровня

19. Если $\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$, то матрица **3A** имеет вид

$$+ \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 12 & -15 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 12 & 15 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ -12 & -15 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$$

20. Общее уравнение прямой, проходящей через точки A (1;0) и B(-2;-4), имеет вид

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

$$= 7x + 5y - 6 = 0$$

$$= 7x - 8y - 2 = 0$$

$$= 5x + 8y - 7 = 0$$

21. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^4 - 5x}{3x^4 - 5}$

$$+ 4/3$$

$$= \infty$$

$$= 0$$

$$= 1$$

22. Производная функции **$3x^3$** равна

$$= 3$$

$$= 3x^2$$

$$+ 9x^2$$

$$= 6x^2$$

23. Размах вариационного ряда выборки объема $n = 8$: 11, 12, 14, 14, 14, 15, 17, 18 равен

$$= 8$$

$$+ 7$$

$$= 18$$

$$= 14$$

24. Характеристическое уравнение, соответствующее дифференциальному уравнению

$$y'' - 3y' + y = 0 \text{ имеет вид}$$

$$+ k^2 - 3k + 1 = 0$$

$$= k^2 - 3k + y = 0$$

$$= k^2 + k = 0$$

$$= 2k^2 - 3k + y = 0$$

2. Тесты продвинутого уровня

25. Из перечисленных матриц 1. A_{25} ; 2. B_{67} ; 3. C_{54} ; 4. D_{34} ; 5. K_{64} ; 6. N_{37} можно перемножить

$$= 2; 6$$

$$+ 1; 3$$

$$=3;4$$

$$=4;5$$

26. Нормальный вектор плоскости $x - 4y - 8z - 3 = 0$ имеет координаты

$$+(1; -4; -8)$$

$$=(1; -4; 8)$$

$$=(-4; -8; -3)$$

$$=(1; -4; -3)$$

27. Производная второго порядка от функции $y = 2 - 5x^5$

$$= -25x^4$$

$$= 5x^4 - 1$$

$$= 7x^3 - 2$$

$$+ -100x^3$$

28. Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятность безотказной работы этих элементов в течении всего дня равна соответственно 0,9, 0,8, 0,7. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно все три элемента равна.

$$= 0,006$$

$$+ 0,504$$

$$= 0,501$$

$$= 0,054$$

29. Интеграл $\int e^{5x} dx$ равен

$$= \frac{e^{5-x}}{5-x} + C$$

$$= -e^{5-x} + C$$

$$= e^{5x} + C$$

$$+ \frac{1}{5}e^{5x} + C$$

30. Область определения функции $y = \frac{2}{x-3}$ имеет вид

$$=(-\infty; \infty)$$

$$=(-\infty; 3)$$

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

$$=[3; +\infty)$$

3. Тесты высокого уровня

31. Определитель 3-го порядка $\begin{vmatrix} 6 & 1 & 1 \\ 0 & 4 & 9 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ равен

$$=12$$

$$+48$$

$$=-48$$

$$=-12$$

32. Прямые $3x + 4y - 5 = 0$ и $9x + 12y - 5 = 0$

+ параллельны

= перпендикулярны

= образуют острый угол

= совпадают

33. Производная второго порядка от функции $y = 2x^5 + 3x^2$

$$= 10x^4 + 6$$

$$= 5x^4$$

$$= 7x^3$$

$$+ 40x^3 + 6$$

34. Наименьшее значение функции $y = x^3 - 3x$ на отрезке $[0;4]$ будет равно

$$+2$$

$$= 52$$

$$= -3$$

$$= -10$$

35. Наблюдения проводились над системой величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу

№	1	2	3	4	5
x	2	4	1	-2	-1
y	-8	-16	-4	8	4

Чему равен коэффициент корреляции

$$= r = -4$$

$$+ r = -1$$

$$= r = 0$$

$$= r = 1$$

36. Пусть $S = \int_{-1}^4 dx \int_{-3}^2 f(x, y) dy$. Тогда область интегрирования D данного интеграла имеет

вид

= прямоугольника

= треугольника

+ квадрата

= окружности с радиусом 2

ВЛАДЕТЬ:

1. Тесты порогового уровня

Найти сумму элементов матрицы $C = A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$

37.

$$+27$$

$$=25$$

$$=0$$

$$=8$$

38. Два вектора $a = \{0; -1; 2\}$ и $b = \{0; 3; -6\}$

+ коллинеарны

= перпендикулярны

= образуют острый угол

= линейно независимы

39. Производная второго порядка от функции $y = -\cos 5x + 3x^2$ равна

$$\begin{aligned}
&+ 25\cos 5x + 6 \\
&= -5\cos 5x \\
&= 5\sin 5x \\
&= -25\sin 5x + 6
\end{aligned}$$

40. Угловым коэффициентом касательной к кривой $y = x^3$ в точке $x_0 = 2$ равен

$$\begin{aligned}
&= 3 \\
&= 2 \\
&= 8 \\
&+ 12
\end{aligned}$$

41. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -0,8 + 1,2x$, средние квадратические отклонения $\sigma_x = 0,28$, $\sigma_y = 0,56$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен

$$\begin{aligned}
&= 2,4 \\
&= 0,19 \\
&+ 0,6 \\
&= -0,6
\end{aligned}$$

42. Двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$, где область D – прямоугольник $\begin{cases} -5 \leq x \leq -3 \\ 0 \leq y \leq 1 \end{cases}$, вы-

числяется по формуле:

$$\begin{aligned}
&+ \iint_D f(x, y) dx dy = \int_{-5}^{-3} dx \int_0^1 f(x, y) dy \\
&= \iint_D f(x, y) dx dy = \int_{-5}^{-3} f(x, y) dx \int_0^1 dy \\
&+ \iint_D f(x, y) dx dy = \int_0^1 dy \int_{-5}^{-3} f(x, y) dx \\
&= \iint_D f(x, y) dx dy = \int_{-5}^{-3} dy \int_0^1 f(x, y) dx
\end{aligned}$$

2. Тесты продвинутого уровня

43. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $A \times B$ равна

$$\begin{aligned}
&= \begin{pmatrix} -5 & 6 \\ -9 & 20 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 4 & 12 \\ -8 & 29 \end{pmatrix} \\
&+ \begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 12 & -24 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 4 & -10 \\ 0 & 14 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

44. Среди прямых $\ell_1: 2x + 3y - 5 = 0$, $\ell_2: 4x + 6y - 3 = 0$, $\ell_3: 2x - 6y - 3 = 0$,

$\ell_4: -2x + 6y - 5 = 0$ параллельными являются

$$= \ell_1 \text{ и } \ell_3$$

$$= l_2 \text{ и } l_3$$

$$+ l_3 \text{ и } l_4$$

45. Производная от функции $y = 3x^5$ в точке $x = 1$ равна

$$= 60$$

$$= 0$$

$$= 1$$

$$+ 15$$

46. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,8, для другого – 0,7. Тогда вероятность гою, что в цель не попадет ни один стрелок, равна

$$= 0,42$$

$$+ 0,06$$

$$= 0,56$$

$$= 0,38$$

47. Несобственный интеграл $\int_1^{\infty} x^{\frac{1}{4}} dx$ равен

$$= 0$$

+ расходится

$$= -2$$

$$= 2$$

48. Интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{16-x^2}}$ равен

$$+ \arcsin \frac{x}{4} + C$$

$$= \frac{1}{4} \arctg \frac{x}{4} + C$$

$$= \ln|\sqrt{x^2 - 16}| + C$$

$$= \ln(x + \sqrt{x^2 - 16}) + C$$

3. Тесты высокого уровня

49. Если $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид

$$+ \begin{pmatrix} -1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$= (-1 \ 6)$$

$$= \begin{pmatrix} 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

50. Уравнение прямой, проходящей через точку А (-6;3), имеющей заданный угловой коэффициент $k = 4/3$.

$$+ 4x - 3y + 33 = 0$$

$$= 7x + 5y - 6 = 0$$

$$= 7x - 8y - 2 = 0$$

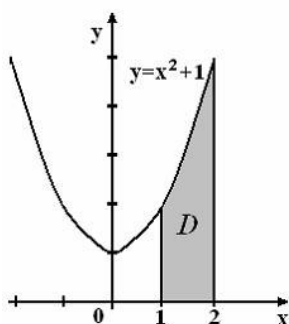
$$= 5x + 8y - 7 = 0$$

51. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 4x + 6}{3x + 2x^3}$ равен
 = $5/3$
 = $-4/3$
 = ∞
 + 0

52. Производная от функции $y = 3x^5$ в точке $x = 1$ равна
 = 60
 = 0
 = 1
 + 15

53. Из урны, в которой находятся 5 белых и 7 черных шаров. Вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет черным, равна
 = $5/12$
 + $7/12$
 = $7/5$
 = 1

54. Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом



$$\begin{aligned}
 &+ \int_1^2 (x^2 + 1) dx \\
 &= \int_0^2 (x^2 + x) dx \\
 &= \int_1^2 (1 - x^2) dx \\
 &= \int_0^2 (1 + x^2) dx
 \end{aligned}$$

3.5.2 Комплект тестовых заданий по темам

Тема «Взаимное расположение прямой на плоскости»

Вопрос 1. Сколько существует случаев взаимного расположения двух различных прямых в пространстве?

- а) 2
- б) 3
- в) 1

Вопрос 2. Правильно ли следующее определение: "Две прямые называются скрещивающимися, если не существует плоскости, в которой лежат обе эти прямые".

- а) нет
- б) да
- в) ответить однозначно нельзя

Вопрос 3. Верно ли утверждение: Через любые три точки проходит плоскость и причем только одна.

- а) да

б) нет

Вопрос 4. $y = kx + b$ называют уравнением:

- а) прямой с угловым коэффициентом
- б) прямой в отрезках
- в) скрещивающихся прямых

Вопрос 5. Дана прямая a и точка A вне её. Сколько прямых, скрещивающихся с a , можно провести через точку A ?

- а) 2
- б) множество
- в) 1

Вопрос 6. Для того, чтобы две прямые не были скрещивающимися (*необходимо* или *достаточно*) чтобы они пересекались. Нужно подчеркнуть.

- а) чтобы они пересекались
- б) чтобы они лежали в одной плоскости
- в) чтобы они были параллельными
- г) чтобы они были взаимно перпендикулярными

Вопрос 7. Для того, чтобы две прямые были параллельными (*необходимо* или *достаточно*) чтобы они лежали в одной плоскости. Нужно подчеркнуть.

- а) чтобы они пересекались
- б) чтобы они лежали в одной плоскости
- в) чтобы они были параллельными
- г) чтобы они были взаимно перпендикулярными

Вопрос 8.

Прямые a и b не лежат в одной плоскости. Можно ли провести прямую c , параллельную прямой a и b ?

- а) да
- б) нет

Вопрос 9.

Верно ли утверждение: *Если одна из двух прямых параллельна плоскости, а вторая пересекает эту плоскость, то прямые параллельны.*

- а) да
- б) нет

Вопрос 10. Сколько пар скрещивающихся ребер имеет треугольная пирамида?

- а) 2
- б) 3
- в) 1

Вопрос 11.

Верно ли утверждение: *Если две прямые не скрещиваются, то они лежат в одной плоскости.*

- а) да
- б) нет

Вопрос 12.

Прямая и плоскость в пространстве могут:

- а) не иметь общих точек;
- б) иметь ровно одну общую точку;
- в) иметь хотя бы две общие точки.

Вопрос 13.

Предположим что, две прямые l_1 и l_2 лежат на плоскости, то сколько различных случаев их взаимного расположения они могут иметь:

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

Вопрос 14.

Какой буквой обозначают *угловой коэффициент прямой*?

- а) x
- б) y
- в) k
- г) z

Вопрос 15. Назовите уравнение прямой в прямоугольной системе координат:

- а) $(a + e)^2$
- б) $A_x + B_y + C = 0$
- в) $y = kx + b$

Вопрос 16. Уравнение $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ называется:

- а) линией первого порядка
- б) уравнением прямой в отрезках
- в) такого уравнения нет

Вопрос 17. Тангенс угла наклона прямой к оси O_x называют:

- а) угловым коэффициентом прямой
- б) уравнением прямой
- в) величиной направленного отрезка

Вопрос 18. Закончите определение:

Известно, что прямая принадлежит плоскости, если

Вопрос 19. Сколько пар скрещивающихся ребер имеет четырехугольная пирамида?

- а) 2
- б) 4
- в) 6

Вопрос 20. Дано уравнение $\frac{y-b}{x} = k$, какое после преобразования оно имеет вид?

- а) уравнение нельзя преобразовать
- б) $y = kx + b$
- в) $\frac{k}{x} = y - b$

№	ВАРИАНТ 1 ЗАДАНИЕ: ВЫЧИСЛИТЬ ПРЕДЕЛЫ	Ответы:			
		A	B	C	D
1	$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^3 + 64}{2x^2 + 3x + 1}$	21	0	128	$\frac{1}{21}$
2	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 + 64}{2 + 3x - 2x^2}$	0	-2	∞	3
3	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 5x - 3x^2}{2x^2 + x - 7}$	0	$-\frac{3}{2}$	$\frac{1}{7}$	∞
4	$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+2} - \sqrt{x})$	∞	1	0	$\sqrt{2}$
5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 2x}{2x}$	1	0	∞	2
6	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-1}{4x+3}\right)^{3x}$	e^3	e^{-3}	1	0

№	ВАРИАНТ 2 ЗАДАНИЕ: ВЫЧИСЛИТЬ ПРЕДЕЛЫ	Ответы:			
		A	B	C	D
1	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x - 1}$	∞	8	3	0
2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 5x + 3}{x^2 - 3x - 1}$	0	∞	-3	1
3	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 6x - 16}$	$\frac{2}{5}$	0	∞	$\frac{1}{4}$
4	$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x - \sqrt{8x}}{8 - x}$	$-\frac{1}{2}$	0	∞	$\frac{1}{8}$
5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{x^2}$	0	50	∞	10
6	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x}\right)^{5x}$	1	3	e^{15}	∞

№	ВАРИАНТ 3 ЗАДАНИЕ: ВЫЧИСЛИТЬ ПРЕДЕЛЫ	Ответы:			
		A	B	C	D
1	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{2x^2 - 3x + 1}$	∞	1	2	0
2	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{6 - 7x + 2x^2}$	0	∞	7	$\frac{3}{2}$

3	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 2x + 3}{x^2 + x + 1}$	0	∞	3	2
4	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 3x}$	2	3	0	∞
5	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x-3}\right)^{3x}$	1	∞	e^{-6}	e^3
6	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{3x+1} - 4}{3 - \sqrt{x+4}}$	$\frac{4}{3}$	0	$-\frac{9}{4}$	∞

№	ВАРИАНТ 4 ЗАДАНИЕ: ВЫЧИСЛИТЬ ПРЕДЕЛЫ	Ответы:			
		A	B	C	D
1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 2}{x^3 + x + 4}$	0	2	∞	$\frac{1}{2}$
2	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^3 + 1}$	0	2	-1	$-\infty$
3	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{6 - 7x - 3x^2}{2x^2 + 7x + 3}$	$-\frac{3}{2}$	0	$-\frac{11}{5}$	∞
4	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5 - x^2} - 2}{1 - x}$	0	$\frac{1}{2}$	∞	2
5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sqrt{2(1 - \cos 4x)}}$	1	0	2	∞
6	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1}\right)^{4x}$	e^2	1	e^4	2

№	ВАРИАНТ 5 ЗАДАНИЕ: ВЫЧИСЛИТЬ ПРЕДЕЛЫ	Ответы:			
		A	B	C	D
1	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - x}{5x}$	0	∞	$\frac{6}{5}$	$\frac{1}{5}$
2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 5x^2 - 2x^3}{7 - 5x^3}$	$\frac{2}{5}$	0	∞	$\frac{3}{7}$
3	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 6}{5x^2 + 2x - 24}$	0	∞	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{22}$
4	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x + 2}{\sqrt{3(1 - x)} - 3}$	1	0	∞	-2
5	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{2x^2}$	3	1	2	0
6	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4 - 2x}{3 - 2x}\right)^{23 + 12x}$	e^{12}	e^6	∞	1

Тема «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

	Найти производные следующих функций Вариант № 1	ОТВЕТЫ			
		A	B	C	D
1	$y = \frac{2}{x^2} - 3x^6$	$\frac{4}{x^3} - 18x^5$	$-\frac{4}{x^3} - 18x^5$	$-\frac{4}{x} - 18x^5$	$\frac{4}{x^3} + 18x^5$
2	$y = \frac{4}{\sqrt[3]{x}}$	$\frac{4}{3\sqrt{x^3}}$	$-\frac{4}{3\sqrt[3]{x^4}}$	$-\frac{4}{3\sqrt{x^3}}$	$\frac{3}{4}\sqrt[3]{x^4}$
3	$y = \operatorname{tg}x^2$	$\frac{1}{\cos^2 x^2}$	$\frac{2x}{\cos^2 x^2}$	$\frac{2x}{\cos^2 x}$	$\frac{2}{\cos^2 x^2}$
4	$y = e^{2x} \sin x$	$e^{2x}(\sin x + \cos x)$	$e^{2x} \cos x$	$e^{2x}(2 \sin x + \cos x)$	$e^{2x} \sin x$
5	$y = \ln^4 x$	$\frac{4}{x} \ln^3 x$	$4 \ln^3 x$	$\frac{\ln^3 x}{x}$	$\frac{4 \ln x}{x}$
6	$y = \frac{x}{e^{2x}}$	$\frac{1+2x}{e^{2x}}$	$\frac{1-2x}{e^{2x}}$	$\frac{e^{2x}(2+x)}{e^{4x}}$	$\frac{2-x}{e^{2x}}$
7	$y = \operatorname{arctg} 2x$	$\frac{2}{1+x^2}$	$\frac{4}{1+4x^2}$	$\frac{1}{1+4x^2}$	$\frac{2}{1+4x^2}$
8	$e^y = 2x^3 + 4$	$\frac{6x^2 + 4}{e^y}$	$\frac{6x}{e^y}$	$\frac{6x^2}{e^y}$	$\frac{6x}{e^{2y}}$
9	$y = x^{2x}$	$x^{2x}(2 \ln x + 1)$	$2x^{2x}(\ln x + 1)$	$2x^{2x} \ln x$	$x^{2x}(2 \ln x + 1)$
10	$x = 3 \operatorname{tg} t$ $y = -\sin t$	$\frac{1}{3} \cos^3 t$	$\cos^3 t$	$3 \cos^3 t$	$\frac{\cos t}{\sin^2 t}$

	Найти производные следующих функций Вариант № 2	ОТВЕТЫ			
		A	B	C	D
1	$y = \frac{3}{x} + \frac{2}{x^4}$	$\frac{3}{x^2} + \frac{8}{x^5}$	$\frac{3}{x^2} - \frac{2}{x^5}$	$\frac{3}{x^2} + \frac{8}{x^4}$	$-\frac{3}{x^2} + \frac{8}{x^5}$
2	$y = \frac{7}{\sqrt{x}}$	$\frac{7}{2\sqrt{x^3}}$	$\frac{7}{2}\sqrt[3]{x}$	$\frac{-7}{2\sqrt[3]{x^3}}$	$\frac{2}{7}\sqrt{x}$
3	$y = \cos x^2$	$2x \sin x^2$	$-2x \sin x^2$	$-\sin x^2$	$-2 \sin x^2$
4	$y = \ln 4x$	$\frac{1}{x}$	$\frac{1}{4x}$	$\frac{4}{x}$	$-\frac{4}{x}$
5	$y = x \sin 2x$	$2 \cos 2x$	$\sin 2x - 2x \cos 2x$	$\sin 2x + 2x \cos 2x$	$\cos 2x$
6	$y = \frac{\operatorname{tg} x}{x}$	$\frac{x - \sin 2x}{x^2}$	$\frac{x + \sin x \cos x}{x^2}$	$\frac{x - \frac{1}{2} \sin 2x}{x^2 \cos^2 x}$	$\frac{x - \sin x \cos x}{x^2 \cos^2 x}$

7	$y = e^{\sin^4 x}$	$4 \sin^3 x \cos x e^{\sin^4 x}$	$4e^{\sin^4 x - 1}$	$4 \cos^3 x e^{\sin^4 x}$	$4 \cos^3 x e^{4 \sin^3 x}$
8	$tg y = 2 + 4x^2$	$(2 + 8x) \cos^2 y$	$(2 + 8x) tgy$	$8x \cos^2 y$	$8x \cos^2 y$
9	$y = (x + 2)^{2x}$	$2y \left[\ln(x + 2) + \frac{x}{x + 2} \right]$	$2y \left(\ln x + \frac{x}{x + 2} \right)$	$2y \left[\ln(x + 2) + \frac{1}{x + 2} \right]$	$2y \left[\ln x + \frac{2x}{x + 2} \right]$
10	$y = 2 \sin t$ $x = ctgt$	$2 \sin t + \cos^2 t$	$2 \sin^2 t \cos t$	$-2 \sin^2 t \cos t$	$-2 \sin t \cos^2 t$

	Найти производные следующих функций Вариант № 3	ОТВЕТЫ			
		A	B	C	D
1	$y = \frac{3}{x^3} - \frac{4}{x^4}$	$\frac{9}{x^5} - \frac{16}{x^4}$	$-\frac{9}{x^4} + \frac{16}{x^5}$	$\frac{16}{x^5} + \frac{9}{x^4}$	$\frac{16}{x^5} - \frac{9}{x^4}$
2	$y = 6\sqrt[4]{x^3}$	$\frac{9}{2\sqrt[4]{x}}$	$\frac{6}{\sqrt[4]{x^3}}$	$4\sqrt[4]{x^3}$	$6\sqrt[3]{x^4}$
3	$y = e^{\sin \frac{x}{2}}$	$\frac{1}{2} \cos \frac{x}{2}$	$\frac{1}{2} \cos \frac{x}{2} e^{\sin \frac{x}{2}}$	$\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} e^{\cos \frac{x}{2}}$	$\cos x e^{\sin \frac{x}{2}}$
4	$y = \arctg 3x$	$\frac{3}{1 + 3x^2}$	$-\frac{1}{1 + 9x^2}$	$-\frac{1}{1 + 3x^2}$	$-\frac{3}{1 + 9x^2}$
5	$y = \ln^4 x$	$\frac{4 \ln^3 x}{x}$	$4 \ln^3 x \frac{1}{x^2}$	$4 \ln^3 x$	$\frac{3 \ln^3 x}{x}$
6	$y = x^3 \cos 3x$	$3x^2 (\cos 3x + x \sin 3x)$	$3x^2 (\cos 3x - x \sin 3x)$	$3x^2 (\sin 3x - x \cos 3x)$	$3x^2 (x \cos 3x - \sin 3x)$
7	$y = \frac{x}{tg 2x}$	$\frac{\sin 2x \cos 2x + 2x}{tg^2 2x}$	$\frac{\sin 2x \cos 2x - 2x}{\cos^2 2x}$	$\frac{\frac{1}{2} \sin 4x \cos 2x - 2x}{\sin^2 2x}$	$\frac{\sin 4x + 2x}{tg^2 2x}$
8	$e^y = 3x^4 + 5$	$(12x^3 + 5)e^{-y}$	$12x^3 e^y$	$(12x^3 + 5)e^y$	$12x^3 e^{-y}$
9	$y = (x)^{\ln x}$	$\frac{2x \ln x}{y}$	$2(\ln x)^{x-1}$	$\frac{y \ln x}{x}$	$\frac{2y \ln x}{x}$
10	$y = 4t^3$ $x = 2 \sin t$	$\frac{6t^2}{\cos t}$	$-\frac{t^2}{\cos t}$	$-\frac{6t^2}{\cos t}$	$\frac{12t^2}{\cos t}$

	Найти производные следующих функций Вариант № 4	ОТВЕТЫ			
		A	B	C	D
1	$y = \frac{x^5}{5} + \frac{5}{x^5}$	$x^4 - \frac{25}{x^6}$	$x^4 - \frac{5}{x^6}$	$x^4 + \frac{5}{x^6}$	$x^4 + \frac{25}{x^6}$
2	$y = 3\sqrt[5]{x^4}$	$\frac{3}{5\sqrt[5]{x}}$	$\frac{12}{5\sqrt[4]{x}}$	$\frac{3}{5\sqrt[5]{x^2}}$	$\frac{12}{5\sqrt[5]{x}}$
3	$y = 3 \sin^3 2x$	$3 \sin^2 x \cos 2x$	$6 \sin^2 2x \cos x$	$6 \sin^2 2x \cos 2x$	$3 \cos^2 x \sin 2x$
4	$y = e^{\sqrt{x}}$	$2\sqrt{x}e^{\sqrt{x}}$	$\frac{e^{\sqrt{x}}}{2\sqrt{x}}$	$\frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}$	$\sqrt{x}e^{\sqrt{x}}$
5	$y = (\arccos 4x)$	$-\frac{4}{\sqrt{1-16x^2}}$	$-\frac{4}{\sqrt{1-4x^2}}$	$-\frac{1}{\sqrt{1-4x^2}}$	$-\frac{1}{\sqrt{1-16x^2}}$
6	$y = \sqrt[3]{x} \ln 2x$	$\frac{1}{3\sqrt[3]{x}}(\ln 2x - 1)$	$\frac{\ln 2x - 1}{\sqrt[3]{x^2}}$	$\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}(\frac{1}{3} \ln 2x + 1)$	$\frac{3(\ln 2x + 1)}{\sqrt[3]{x^2}}$
7	$y = \frac{\cos \frac{x}{2}}{x}$	$\frac{1}{3\sqrt[3]{x}}(\ln 2x - 1)$	$\frac{x \sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2}}{x^2}$	$\frac{x \sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2}}{x^2}$	$\frac{\frac{1}{2} x \sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2}}{x^2}$
8	$\cos y = 4x^3 - 4$	$\frac{12x^2 - 4}{\cos y}$	$-\frac{12x^2}{\sin y}$	$\frac{12x^2}{\cos y}$	$\frac{12x^2 - 4}{\sin y}$
9	$y = (\operatorname{tg} x)^{x+1}$	$y(\ln \operatorname{tg} x + \frac{2x}{\sin 2x})$	$y(\ln \operatorname{tg} x + \frac{2(x+1)}{\sin x \cos x})$	$y(\ln \operatorname{tg} x + \frac{2(x+1)}{\sin 2x})$	$y(\ln \operatorname{tg} x + \frac{2x+2}{\sin 2x})$
10	$y = t^2 - 3t$ $x = 2t + t^3$	$\frac{2+3t^2}{2t-3}$	$\frac{2t}{2+3t^2}$	$\frac{2t-3}{2+3t^2}$	$\frac{2t-3}{3t^2}$

	Найти производные следующих функций Вариант № 5	ОТВЕТЫ			
		A	B	C	D
1	$y = \frac{3}{x^2} - \frac{2}{x^4}$	$\frac{8x - 6x^2}{x^5}$	$\frac{8}{x^5} - \frac{6}{x^3}$	$\frac{8 - 6x^2}{x^5}$	$\frac{6x^2 - 8}{x^3}$

2	$y = 2\sqrt[3]{x^5}$	$\frac{5}{2}\sqrt[3]{x^2}$	$\frac{10}{3}\sqrt[3]{x^2}$	$\frac{5}{3}\sqrt{x^3}$	$\frac{10}{3}\sqrt{x^3}$
3	$y = \arcsin \sqrt{x}$	$\frac{1}{\sqrt{x-x^2}}$	$\frac{1}{2\sqrt{1-x^4}}$	$\frac{2}{\sqrt{x-x^4}}$	$\frac{1}{2\sqrt{x-x^2}}$
4	$y = tg^4 x$	$4 \frac{\sin^3 x}{\cos^5 x}$	$4tg^3 x \frac{1}{\cos^2 x}$	$4tg^3 x$	$\frac{4}{\cos^2 x}$
5	$y = x^2 \cos 2x$	$2x(\cos x - \sin x)$	$2x(\cos x + \sin 2x)$	$2x(\cos 2x - \sin 2x)$	$2x(\cos 2x - x \sin 2x)$
6	$y = \frac{e^{3x}}{x}$	$\frac{e^{3x}(x-1)}{x^2}$	$\frac{e^{3x}(3x-1)}{x^2}$	$\frac{e^{3x}(3x+1)}{x^2}$	$\frac{e^{3x}(3x-3)}{x^2}$
7	$y = \ln \sin x$	$\frac{1}{\sin x}$	$ctgx$	tgx	$-\frac{1}{\cos x}$
8	$y^2 = \sin 2x - 4$	$y \cos 2x$	$\frac{2 \cos 2x}{y}$	$2y \cos 2x$	$\frac{\cos 2x}{y}$
9	$y = (x)^{x^2}$	$y(2 \ln x + 1)$	$xy(\ln x + 1)$	$xy(2 \ln x + 1)$	$y(\ln x + 2x)$
10	$y = 4 \cos t$ $x = e^{2t}$	$2e^{-2t} \sin t$	$-2e^{-2t} \sin t$	$-2e^{-2t} \cos t$	$2e^{2t} \sin t$

Раздел Элементы математической статистики

ВАРИАНТ 1.

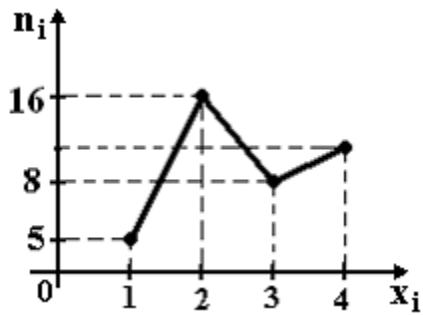
1. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...
- (11,2 ; 11,8)
 - (10,8 ; 12)
 - (10,6 ; 13,4)
 - (12 ; 13,7)

x_i	4	8	10	12	20
p_i	—	0,2	0,2	0,1	0,1

В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд:

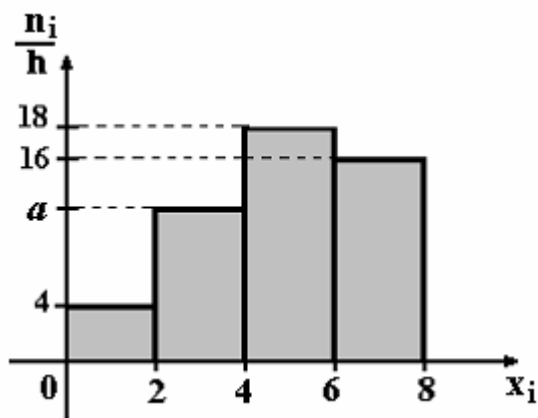
Тогда значение относительной частоты при $x = 4$ будет равно ...

- 0,1
 - 0,5
 - 0,4
 - 0,2
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=40$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант $x_i = 4$ в выборке равно...

- 40
 - 12
 - 11
 - 10
3. По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

- 11
 - 12
 - 13
 - 62
4. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2, 3, 7, 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
- 5,25
 - 5,5
 - 5
 - 6
5. Как называется численное значение признака?
- объемом выборки;
 - генеральной совокупностью;
 - вариантой;
 - средним значением.
6. Мода вариационного ряда 3, 6, 6, 7, 8, 10, 11 равна ...
- 6
 - 11
 - 3
 - 7

7. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 12$, то конкурирующей может быть гипотеза ...
- $H_1 : a \leq 22$
 - $H_1 : a \neq 12$
 - $H_1 : a \geq 12$
 - $H_1 : a \leq 12$

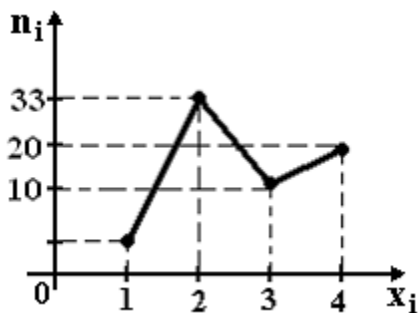
ВАРИАНТ 2.

1. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...
- (11,8 ; 12,8)
 - (11,8 ; 14,2)
 - (13 ; 14,6)
 - (11,6 ; 13)

x_i	2	5	7	9	10
p_i	—	0,2	0,2	0,3	0,1

2. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд:
Тогда значение относительной частоты при $x = 2$ будет равно ...

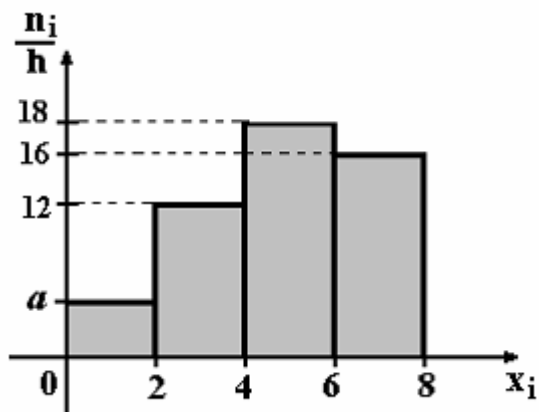
- 0,3
 - 0,5
 - 0,2
 - 0,1
3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=70$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант $x_i = 1$ в выборке равно...

- 8
- 6
- 7
- 70

4. По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

- a. 4
- b. 3
- c. 54
- d. 5

5. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4, 7, 8, 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

- a. 7
- b. 6
- c. 7,25
- d. 6,5

6. Какое из перечисленных графических изображений вариационных рядов имеет ступенчатую фигуру из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака и высотам, равными частотам интервалов...

- a. кумулята;
- b. гистограмма;
- c. полигон.

7. Мода вариационного ряда 4, 7, 7, 8, 9, 11, 12 равна ...

- a. 7
- b. 4
- c. 12
- d. 8

8. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 17$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

- a. $H_1 : a \neq 17$
- b. $H_1 : a \geq 17$
- c. $H_1 : a \leq 17$
- d. $H_1 : a \leq 27$

1. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

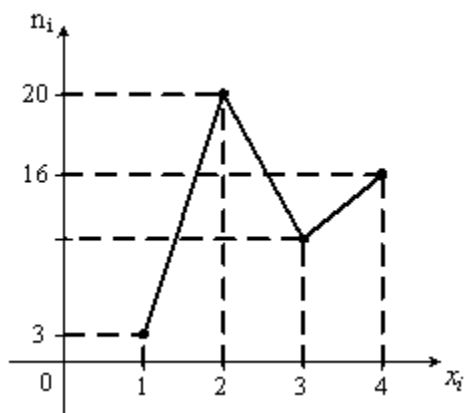
- a. (12,3 ; 13,7)
- b. (13 ; 13,7)
- c. (12,3 ; 12,8)
- d. (12,3 ; 13)

x_i	1	2	6	7	11
p_i	0,1	0,1	0,1	—	0,2

2. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд: Тогда значение относительной частоты при $x = 7$ будет равно ...

- a. 0,3
- b. 0,2
- c. 0,5
- d. 0,4

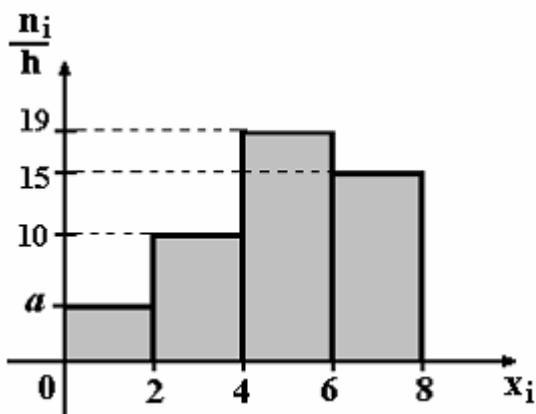
3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$, полигон частот которой имеет вид:



Тогда число вариант $x_i = 3$ в выборке равно...

- a. 10
- b. 11
- c. 50
- d. 12

4. По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

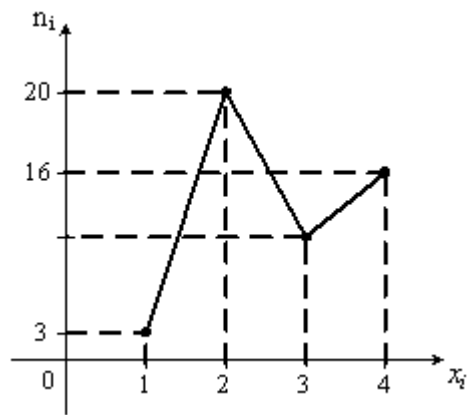
- a. 5
 - b. 6
 - c. 56
 - d. 7
5. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 3, 8, 9, 16. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
- a. 9,25
 - b. 9
 - c. 8
 - d. 9,5
6. Модой вариационного ряда называется вариант, которому соответствует...
- a. наименьшая частота;
 - b. наибольшая частота;
 - c. середина ранжированного ряда.
7. Мода вариационного ряда 1, 2, 5, 6, 7, 7, 10 равна ...
- a. 1
 - b. 10
 - c. 6
 - d. 7
8. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 20$, то конкурирующей может быть гипотеза ...
- a. $H_1 : a \leq 20$
 - b. $H_1 : a \geq 20$
 - c. $H_1 : a \leq 30$
 - d. $H_1 : a \neq 20$

ВАРИАНТ 4.

1. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...
- a. (13,8 ; 16,2)
 - b. (15 ; 16,2)
 - c. (13,8 ; 14,1)
 - d. (13,8 ; 15)

x_i	4	8	10	12	20
p_i	—	0,2	0,2	0,1	0,1

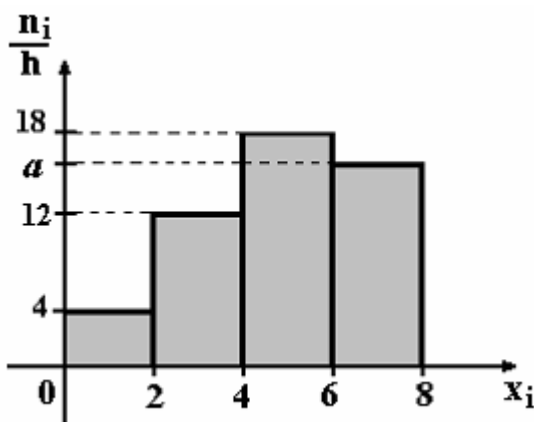
2. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд:
Тогда значение относительной частоты при $x = 4$ будет равно ...
- a. 0,5
 - b. 0,4
 - c. 0,1
 - d. 0,2
3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=52$, полигон частот которой имеет вид:



Тогда число
вариант $x_i = 3$ в выборке
равно...

- a. 52
- b. 12
- c. 13
- d. 14

4. По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

- a. 17
- b. 66
- c. 16
- d. 15

5. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2, 3, 6, 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

- a. 5,25
- b. 5,5
- c. 6
- d. 5

6. Медианой вариационного ряда называется значение признака...

- a. наименьшая частота;
- b. наибольшая частота;
- c. середина ранжированного ряда.

7. Мода вариационного ряда 2, 3, 4, 8, 9, 9, 10 равна ...

- a. 8
- b. 9
- c. 2
- d. 10

8. Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 8$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

- a. $H_1: a \geq 8$

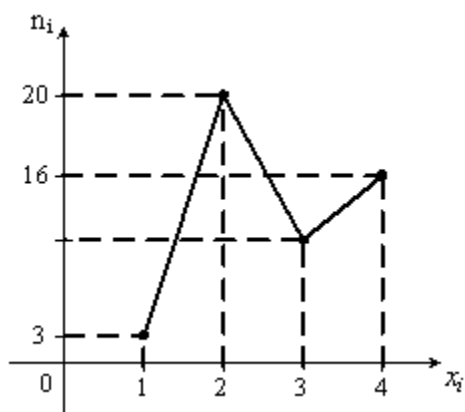
- b. $H_1: a \leq 8$
- c. $H_1: a \neq 7$
- d. $H_1: a > 8$

ВАРИАНТ 5.

1. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 16. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...
 - a. (14,9 ; 16)
 - b. (14,9 ; 17,1)
 - c. (16 ; 17,1)
 - d. (14,9 ; 15,2)

x_j	1	3	4	5	6
p_i	0,2	—	0,2	0,1	0,1

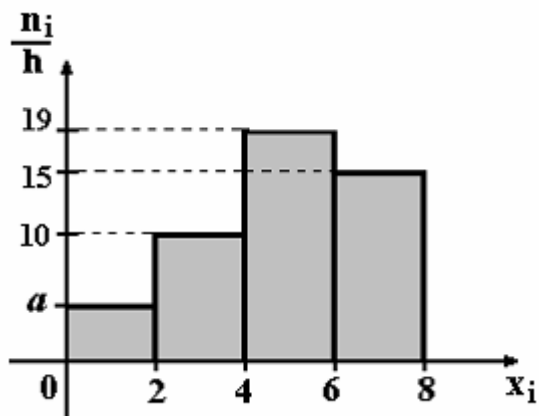
2. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд:
Тогда значение относительной частоты при $x = 3$ будет равно ...
 - a. 0,4
 - b. 0,2
 - c. 0,1
 - d. 0,5
3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=53$, полигон частот которой имеет вид:



Тогда число вариант $x_i=3$ в выборке равно...

- a. 13
- b. 14
- c. 15
- d. 53

4. По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно...

- 56
 - 5
 - 6
 - 7
5. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 9, 10, 13, 14, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
- 12,2
 - 12,4
 - 15,25
 - 13
6. Полигон частот служит для изображения...
- накопленных частот;
 - интервальных вариационных рядов;
 - дискретного вариационного ряда.
7. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии D нормально распределенной генеральной совокупности будет:

a.
$$\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n+1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n+1}} ;$$

b.
$$\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} ;$$

c.
$$\bar{x} - t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} < m_x < \bar{x} + t_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} .$$

3.6 Комплект заданий по типовому расчету (индивидуальное задание)

Тема «Элементы теории вероятностей»

В связи с тем, что по учебной программе при изучении дисциплины “Теория вероятностей и математическая статистика” значительное время отводится на самостоятельную работу студентов, практикуется такая её форма, как типовой расчёт. Типовой расчёт включает в себя наиболее типичные и распространённые практические задания по основным разделам учебной программы.

Вариант 1.

1. В ящике 20 изделий: 16 годных, 4 бракованных. Из ящика вынимают сразу 2 изделия. Какова вероятность, что оба изделия окажутся а) годными, б) бракованными, в) хотя бы одно изделие будет годным?
2. В партии из 15 деталей имеются 10 стандартных. Наудачу отобрано 5 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных ровно 3 стандартные детали.
3. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 5. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз.
4. В партии готовой продукции, состоявшей из 20 изделий, 4 бракованные. Найти вероятность того, что при случайном выборе 4-х изделий число бракованных и не бракованных изделий окажется равным.
5. В ящике 10 деталей, из которых 4 бракованных. Из ящика вынимают 5 раз деталь (с возвращением ее каждый раз обратно). Найти вероятность того, что хотя бы один раз будет вынута бракованная деталь.
6. Партия изделий содержит 5 % брака. Найти вероятность того, что среди вынутых наугад 4-х изделий окажется 2 бракованных.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	2	3	5
p	0,1	0,6	0,3

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -3; \\ \frac{1}{4}x + \frac{3}{4}, & -3 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(0, 1)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2; \\ \frac{1}{4}x, & -2 < x \leq 2; \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 2.

1. На завод привезли партию из 150 подшипников, в которую случайно попало 20 бракованных. Определить вероятность того, что из двух взятых наугад подшипников окажется: а) оба годные, б) оба бракованные, в) хотя бы один годный.
2. В урне 15 белых и 5 черных шаров. Наудачу отобраны 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется 3 белых шара.
3. В колоде 36 карт. Наугад вынимают 5 карт. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна дама.
4. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных - 9 отличников.
5. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них 2 мальчика, если вероятность рождения мальчика равна 0,51. 6. Вероятность наступления события А в одном опыте равна 0,6. Найти вероятность того, что событие А наступит 1400 раз в 2400 испытаниях.

7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	- 4	3	4
p	0,2	0,4	0,4

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2; \\ \frac{1}{3}x - \frac{2}{3}, & 2 < x \leq 5; \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(2, 3)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{3}x, & 0 < x \leq 3; \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 3.

1. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди них находятся 3 женщины
2. В ящике среди 100 деталей находится 1 бракованная. Из ящика наудачу извлечены 10 деталей. Найти вероятность того, что среди них окажется бракованная.
3. В коробке 5 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашены. Наудачу извлечены 2 изделия. Найти вероятность того, что среди 2-х извлеченных изделий окажется: а) одно окрашенное; б) 2 окрашенных; в) хотя бы одно окрашенное изделие.
4. Вероятности появления каждого из двух независимых событий А и В соответственно равны 0,6 и 0,5. Найти вероятность появления только одного из них.
5. Узел содержит 2 независимо работающих детали. Вероятности отказа детали соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятность отказа узла, если для этого достаточно, чтобы отказала хотя бы одна деталь.
6. Вероятность изготовления детали высшего сорта равна 0,4. Найти вероятность того, что из 260 деталей половина будет высшего сорта.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	1	3	5
p	0,2	0,3	0,5

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1; \\ \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}, & -1 < x \leq 4; \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(1, 2)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{4}x, & 0 < x \leq 4; \\ 0, & x > 4. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 4.

1. На складе 30 подшипников, причем 20 из них изготовлено данной бригадой. Найти вероятность того, что среди 5 взятых наудачу подшипников окажется 3 подшипника, изготовленных этой бригадой.
2. Из колоды 36 карт вынимают сразу 3 карты. Найти вероятность того, что эти карты будут дамой, семеркой, тузом.
3. Колода в 16 карт (8 красных и 8 черных) делится пополам. Найти вероятность того, что число красных и черных карт в обеих пачках будет одинаковым.
4. Из ящика, содержащего 15 изделий 1-го сорта и 8 2-го сорта, вынимают сразу 5 деталей. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна деталь 2-го сорта.
5. Всхожесть семян ржи составляет 90 %. Чему равна вероятность того, что из 7 посеянных семян взойдет 5?
6. Монета подброшена 40 раз. Найти вероятность того, что орел выпадает в 25 случаях.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	- 5	1	4
p	0,1	0,3	0,6

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}, & -1 < x \leq 3; \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(-1, 1)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \pi; \\ \sin x, & \pi < x \leq \frac{3\pi}{2}; \\ 0, & x > \frac{3\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 5.

1. В партии из 10 изделий 2 бракованных. Наугад выбирают три изделия. Определить вероятность того, что среди этих изделий будет хотя бы одно бракованное.
2. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 3 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется 2 туза?

3. 12 рабочих получили путевки в 4 дома отдыха: 3 - в первый, 3 - во второй, 2 - в третий и 4 - в четвертый. Найти вероятность того, что данные трое рабочих поедут в один дом отдыха.
4. В магазин вошли 10 покупателей. Вероятность совершить покупку для каждого вошедшего одна и та же и равна 0,2. Найти вероятность того, что 6 из них совершат покупку.
5. Вероятность изготовления изделия высшего качества равна 0,8. Найти вероятность того, что среди взятых 60 изделий 30 окажутся высшего качества.
6. Фабрика выпускает 70 % изделий высшего сорта. Найти вероятность того, что в партии из 1000 изделий число первосортных заключено между 652 и 760.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	1	3	4
p	0,2	0,2	0,6

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1; \\ \frac{1}{4}x - \frac{1}{4}, & -1 < x \leq 5; \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(2, 3)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \pi; \\ \cos x, & \pi < x \leq \frac{3\pi}{2}; \\ 0, & x > \frac{3\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 6.

1. В ящике имеется 20 деталей, из которых 15 окрашено. Наудачу извлечены 4 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
2. Из колоды 52 карты наугад вынимают 3 карты. Найти вероятность того, что среди них окажутся 2 дамы.
3. Проверяются изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно - стандартное.
4. Игральная кость бросается 5 раз. Найти вероятность того, что 3 очка выпадут 2 раза.
5. Вероятность изготовления деталей первого сорта равна 0,8. Найти вероятность того, что из 60 взятых деталей 48 окажутся первого сорта.
6. Завод выпускает в среднем 70 % изделий 1-го сорта. Найти вероятность того, что в партии из 1000 изделий число изделий 1-го сорта заключено между 650 и 750.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	- 2	2	4
p	0,2	0,3	0,5

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{1}{5}x + \frac{1}{5}, & -1 < x \leq 4; \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(0, 2)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq \frac{\pi}{2}; \\ \sin x, & \frac{\pi}{2} < x \leq \pi; \\ 0, & x > \pi. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 7.

1. В урне 20 шаров: 16 белых и 4 черных. Из урны вынимают сразу 3 шара. Найти вероятность того, что из них 2 шара будут белые и один 1 черный.
2. В партии из 30 деталей имеется 25 стандартных. Наудачу отобраны 6 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных ровно 4 стандартных деталей.
3. Из колоды в 52 карты наугад вынимают 4. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна дама.
4. В группе 16 студентов, среди которых 8 отличников. Наугад отобраны 10 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных 5 отличников.
5. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при 4-х выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле.
6. Партия изделий содержит 3 % брака. Найти вероятность того, что среди взятых наугад 5 изделий окажется 2 годных.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	2	4	7
p	0,3	0,1	0,6

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{5}x, & 0 < x \leq 5; \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(0, 3)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

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

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 8.

1. В урне 15 белых и 8 черных шаров. Вынимают сразу 3 шара. Найти вероятность того, что среди них окажется ровно 2 белых шара.
2. В колоде 36 карт. Наугад вынимают 4 карты. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз.
3. Вероятности появления каждого из двух независимых событий А и В равны соответственно 0,3 и 0,7. Найти вероятность появления только одного из них в трех испытаниях подряд.
4. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них 3 девочки, если вероятность рождения девочки равна 0,49.
5. Вероятность появления события А в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,8. Найти вероятность того, что событие А появится не более 74 раз.
6. Вероятность наступления события А в каждом опыте равна 0,64. Найти вероятность того, что событие А в 100 опытах произойдет 76 раз.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	2	3	4
p	0,1	0,2	0,7

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2; \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}, & -2 < x \leq 2; \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(0, 1)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\frac{\pi}{2}; \\ \sin x, & -\frac{\pi}{2} < x \leq 0; \\ 0, & x > 0. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 9.

1. Цех выпускает в среднем 80 % продукции 1-го сорта. Какова вероятность того, что в пар-

- тии из 125 изделий будет больше 100 изделий 1-го сорта?
- Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных будет 50 мальчиков.
 - Монета бросается 10 раз. Какова вероятность того, что орел выпадает 3 раза?
 - Колода из 12 карт (6 красных и 6 черных) делится пополам. Найти вероятность того, что число красных и черных карт в обеих пачках будет одинаково.
 - Из колоды в 36 карт вынимают сразу 3 карты. Найти вероятность того, что эти карты будут дамой, семеркой и тузом.
 - Бросаются три игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 9.
 - Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	- 5	1	4
p	0,2	0,3	0,5

- Случайная величина X задана функцией распределения:

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

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(0, 2)$.

- Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

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

Найти функцию распределения $F(x)$.

Вариант 10.

- В урне 15 белых и 5 черных шаров. Наудачу отобраны 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется ровно 3 белых шара.
- В колоде 32 карты. Наугад вынимают 5 карт. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна дама.
- Произведен залп из двух орудий. Вероятность попадания в цель из первого орудия равна 0,8, из второго - 0,9. Найти вероятность поражения цели.
- Вероятность появления событий в каждом из 10000 независимых испытаний постоянна и равна 0,8. Найти вероятность того, что события произойдет не более 7400 раз.
- Вероятность выигрыша по облигации займа равна 0,25. Какова вероятность того, что из 8 облигаций 3 выиграют?
- Вероятность наступления события A в одном опыте равна 0,6. Найти вероятность того, что событие A наступит 1400 раз в 2400 опытах.
- Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	1	3	7
p	0,2	0,3	0,5

8. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}, & -1 < x \leq 3; \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения случайной величины; б) вероятность того, что в результате испытания величина примет значение, заключённое в интервале $(0, 2)$.

9. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \sin x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Тема «Дискретные случайные величины»

Прежде чем привести решение конкретных задач, обращаем ваше внимание на то, что решение всех заданий вариантов основано на одних и тех же фактах и свойствах дискретных случайных величин. Приведем несколько примеров их использования при решении конкретных задач, посвященных изучению данной темы

Задача 1. Найти y

X	0	1	2	3
P	0,2	0,3	0,4	y

Решение. $\sum_{i=1}^n p_i = 1$, следовательно y находим из уравнения:

$$0,2 + 0,3 + 0,4 + y = 1 \Rightarrow y = 0,1.$$

Задача 2. $D(X) = 0,4$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(-2X+3)$.

Решение. $D(-2X + 3) = (-2)^2 D(X) + D(3) = 4D(X) = 1,6$.

Задача 3. В урне 2 белых и 3 черных шара. Шары наудачу достают из урны без возвращения до тех пор, пока не появится белый шар. Как только это произойдет, процесс прекращается. Составить таблицу распределения случайной величины X – числа произведенных опытов, найти $F(x), P(X \leq 2), M(X), D(X)$.

Решение: Обозначим через A – появление белого шара. Опыт может быть проведен только один раз, если белый шар появится сразу: $P(X = 1) = P(A) = \frac{2}{5} = 0,4$. Если же в первый раз белый шар не появился, а появился при втором извлечении, то $X=2$. Вероятность такого события равна $P(X = 2) = P(\bar{A}A) = P(\bar{A})P(A) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = 0,3$. Аналогично:

$$P(X = 3) = P(\bar{A}\bar{A}A) = P(\bar{A})P(\bar{A})P(A) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} = 0,2, \quad P(X = 4) = P(\bar{A}\bar{A}\bar{A}A) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} = 0,1,$$

$$P(X = 5) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot 0 \cdot 1 = 0. \text{ Запишем данные в таблицу:}$$

X	1	2	3	4
P	0,4	0,3	0,2	0,1

Найдем $F(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ 0,4, & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,7, & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 0,9, & \text{при } 3 < x \leq 4, \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Найдем $P(X \leq 2) = P(X = 1 \text{ или } X = 2) = 0,4 + 0,3 = 0,7$.

$$M(X) = 1 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,1 = 2.$$

$$D(X) = (1-2)^2 \cdot 0,4 + (2-2)^2 \cdot 0,3 + (3-2)^2 \cdot 0,2 + (4-2)^2 \cdot 0,1 = 1.$$

Вариант №1

Найти y

X	1	2	3	4
P	0,1	y	0,2	0,4

$D(X) = 1,5$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.

Вероятность появления события в одном испытании равна 0,6. Производится 5 испытаний. Составить закон распределения случайной величины X – числа появлений события. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.

Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго 0,8. Составить закон распределения числа попаданий X . Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, третий центральный момент и функцию распределения. Построить график $F(x)$.

В ящике 3 белых шара и 4 черных. Шары достают до тех пор, пока не появится белый шар. Составить закон распределения случайной величины X – числа испытаний. Найти $M(X)$, $D(X)$, $F(x)$.

По таблице распределения X :

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

Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 . Найти $P(X \geq 2)$.

Вариант №2

Найти y

X	1	2	5	6
P	0,2	0,1	0,6	y

X и Y – независимы. $D(X) = 7$, $D(Y) = 4$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$.

Производится три независимых опыта, в каждом из которых может произойти событие A с вероятностью 0,4. Вычислить таблицу для случайной величины X – числа появлений события A . Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, m_3 и $F(x)$.

Игральный кубик брошен один раз. Найти закон распределения случайной величины X – числа выпавших очков. Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 , функцию распределения. Построить график $F(x)$.

Охотник, имеющий 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания (или пока не израсходует патроны). Найти математическое ожидание и дисперсию числа израсходованных патронов, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,25.

Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения дискретной случайной величины, заданной таблицей:

X	10	15	20	25	30
P	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1

Вариант №3

Найти y

X	-2	-1	1	2
P	0,5	y	0,1	0,3

$M(X) = 6$, $M(Y) = 3$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X - 3Y)$.

Вероятность выигрыша одного лотерейного билета равна 0,2. Составить таблицу распределения случайной величины X – числа выигрышей для владельца трех лотерейных билетов. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.

Два баскетболиста поочередно забрасывают мяч в корзину до тех пор, пока один из них не попадет. Вычислить таблицу случайных величин – число бросков каждого баскетболиста, если вероятность попадания первого равна 0,4, а второго – 0,6.

В ящике 3 белых шара и 6 черных. Шары достают до тех пор, пока не появится белый шар. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа испытаний. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$ и $F(x)$.

Случайная величина X задана таблицей распределения

X	-1	1	2	3
P	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти третий начальный и центральный момент и функцию распределения.

Вариант №4

Найти y

X	-1	-0,5	0	0,5	1
P	0,1	0,2	y	0,2	0,1

$M(X) = 4.5$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X+5)$.

Составить закон распределения случайной величины X числа попаданий при четырех выстрелах, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X . Найти $F(x)$ и построить график Вероятность попадания в мишень для данного стрелка при одном выстреле равна 0,7. Составить закон распределения случайной величины X – числа попаданий при трех выстрелах. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.

В урне 3 белых и 2 черных шара. Наудачу достают шары по одному без возвращения, до тех пор, пока не появится белый шар. Дискретная случайная величина X – число испытаний, проведенных при этом. Составить таблицу распределения X , найти $M(X)$, и $D(X)$.

В лотерее 100 билетов. Разыгрывается 8 вещей по 5 р., 4 вещи по 10 р. и одна по 20 р. Составить закон распределения суммы выигрыша для владельца лотерейного билета. Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения. Нарисовать ее график.

Найти математическое ожидание и дисперсию, среднее квадратическое отклонение и функцию распределения дискретной случайной величины по следующей таблице:

X	2	3	4	5	6
P	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1

Вариант №5

Найти y

X	-3	-2	-1	1	2	3
P	y	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1

$D(X) = 4.5$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.

В партии приборов 60% изделий повышенного качества. Наудачу взято 3 прибора. Составить таблицу распределения X – числа приборов повышенного качества среди отобранных. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.

В партии из 9 деталей 5 стандартных. Наудачу отбираются для проверки 2 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа бракованных деталей среди отобранных. Найти $M(X)$, $D(X)$, $F(x)$.

Два баскетболиста по очереди забрасывают мяч в корзину с вероятностью попадания для первого 0,9, для второго – 0,7. Составить таблицу распределения случайной величины X – числа попаданий в корзину, если каждый баскетболист делает по одному броску. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.

Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины X , заданной таблицей

X	1	2	4	5
P	0,1	0,5	0,3	0,1

Вариант №6

1. Найти y

X	-4	-2	-14	1	2	4
P	0,1	y	0,1	0,3	0,2	0,1

2. X и Y – независимы. $D(X) = 7$, $D(Y) = 4$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$.

3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Составить таблицу распределения числа появления события при 4 испытаниях. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данной случайной величины.

4. В связке 5 ключей, из которых один подходит к двери. Дверь открывается путем опробований (предполагается, что опробованный ключ в дальнейших опробованиях не участвует). Составить таблицу распределения случайной величины X – числа опробований. Найти $M(X)$ и $D(X)$.

5. В партии из 8 деталей – 6 стандартных. Наудачу отбирают 3 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , числа стандартных деталей, среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

6. Найти третий центральный момент и коэффициент асимметрии для дискретной случайной величины X , заданной таблицей

X	-2	-1	0	1	2
P	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1

Вариант №7

1. Найти y

X	-3	-2	-1	1	2	3
P	0,1	0,2	y	0,2	0,2	0,1

2. $M(X) = 6$, $M(Y) = 5$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X + 3Y)$.
3. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка равна 0,8. За каждое попадание стрелку начисляются 5 очков. Составить таблицу распределения дискретной случайной величины X – числа выбитых очков при трех выстрелах. Найти $M(X)$, $D(X)$, построить $F(x)$.
4. В коробке 6 теннисных мячей, из которых два окрашенных. Наудачу достают два мяча. Составить закон распределения случайной величины X – числа окрашенных мячей, попавших в выборку. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
5. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого – 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,75, для четвертого – 0,7. Найти математическое ожидание и дисперсию числа станков, которые не потребуют внимания рабочего в течение часа.
6. По таблице распределения X :

X	-1	0	1	3	5
P	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2

Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 . Найти $P(X \geq 2)$.

Вариант №8

1. Найти y

X	-4	-2	2	4
P	0,1	0,2	y	0,1

2. $M(X) = 5$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X + 5)$.
3. В некотором цехе брак составляет 5% всех изделий. Составить таблицу распределения числа бракованных изделий из 6 взятых наудачу деталей. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
4. В урне 5 белых шаров и 25 черных. Вынули 1 шар. Случайная величина X – число вынутых белых шаров. Найти таблицу распределения и функцию распределения величины X . Найти $M(X)$ и $D(X)$.
5. В партии из 6 деталей 4 стандартных. Наудачу для проверки выбираются 3 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа бракованных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию, третий центральный момент и функцию распределения.
6. Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения дискретной случайной величины, заданной таблицей:

X	20	25	30	35	40
P	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2

Вариант №9

1. Найти y

X	-2	-1	0	1	2
P	0,1	0,2	0,4	y	0,1

2. $D(X) = 4$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.
3. Монету подбрасывают 7 раз. Найти математическое ожидание и дисперсию числа появлений герба. Составить таблицу распределения X – числа появлений герба.
4. В лотерее разыгрывается 400 билетов. В том числе 10 вещей по 5 р., 20 вещей по 10 р. и одна по 20 р. Составить закон распределения суммы выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти $M(X)$, $D(X)$ и $F(x)$.
5. В партии 7 деталей 3 бракованные. Контролер наудачу достает 4 детали. Составить закон распределения случайной величины X – числа годных деталей в выборке. Найти математическое ожидание и дисперсию X . Построить график функции распределения.
6. Найти математическое ожидание и дисперсию, среднее квадратическое отклонение и функцию распределения дискретной случайной величины по следующей таблице:

X	1	5	6	7	10
P	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1

Вариант №10

1. Найти y

X	1	2	3	5
P	0,1	0,3	0,4	y

2. X и Y – независимы. $D(X) = 6$, $D(Y) = 3$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$.
3. Игральную кость бросили 12 раз. Найти математическое ожидание и дисперсию числа появлений единицы.
4. Игральный кубик брошен два раза. Составить закон распределения X – числа выпавших очков. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
5. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в нее первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,8. Составить закон распределения случайной величины X – числа попаданий в мишень. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
6. Случайная величина X задана таблицей распределения

X	-2	1	2	3
P	0,3	0,2	0,4	0,1

Найти третий начальный и центральный момент и функцию распределения.

Вариант №11

1. Найти y

X	1	2	3	5
P	0,1	0,2	y	0,6

2. $M(X) = 6$, $M(Y) = 4$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X + 3Y)$.
3. Изделия испытывают при перегрузочных режимах. Вероятности для каждого изделия пройти испытание равны 0,8 и независимы. Испытания заканчиваются после первого же изделия, после первого же изделия, не выдержавшего испытания. Найти распределение числа испытаний.
4. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в нее первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,8. Составить закон распределения случайной величины X – числа попаданий в мишень. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
5. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго 0,8. Составить закон распределения числа попаданий X . Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, третий центральный момент и функцию распределения. Построить график $F(x)$.
6. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины X , заданной таблицей
- 7.

X	1	2	3	4
P	0,3	0,5	0,1	0,1

Вариант №12

1. Найти y

X	1	2	3	4
P	0,1	y	0,3	0,4

2. $M(X) = 3$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X + 5)$.
3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,9. Составить таблицу распределения числа появления события при 5 испытаниях. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данной случайной величины.
4. Игральный кубик брошен один раз. Найти закон распределения случайной величины X – числа выпавших очков. Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 , функцию распределения. Построить график $F(x)$.
5. В партии 7 деталей 3 бракованные. Контролер наудачу достает 4 детали. Составить закон распределения случайной величины X – числа годных деталей в выборке. Найти математическое ожидание и дисперсию X . Построить график функции распределения.
6. Найти третий центральный момент и коэффициент асимметрии для дискретной случайной величины X , заданной таблицей

X	-3	-2	-1	0	1
P	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3

Вариант №13

1. Найти y

X	-3	-2	-1	1	2	3
P	0,2	y	0,2	0,1	0,2	0,1

2. $D(X) = 3$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X + 5)$.

- Вероятность появления события в одном опыте равна 0,5. Составить закон распределения X – числа появлений события в 4-х опытах. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
- В партии из 6 деталей 4 стандартных. Наудачу для проверки выбираются 3 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа бракованных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию, третий центральный момент и функцию распределения.
- В лотерее 100 билетов. Разыгрывается 8 вещей по 5 р., 4 вещи по 10 р. и одна по 20 р. Составить закон распределения суммы выигрыша для владельца лотерейного билета. Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения. Нарисовать ее график.
- По таблице распределения X :

X	-1	0	1	4	6
P	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2

Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 . Найти $P(X \geq 2)$.

Вариант №14

- Найти y

X	-4	-2	-14	1	2	4
P	0,1	0,2	y	0,3	0,2	0,1

- X и Y – независимы. $D(X) = 6$, $D(Y) = 2$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$.
- В ящике 5 белых шаров и 5 черных. Наудачу достают шар, записывают цвет и возвращают обратно в ящик. Составить закон распределения числа появлений белого шара, если шары доставали 4 раза. Найти $M(X)$, $D(X)$ и $F(x)$.
- В коробке 6 теннисных мячей, из которых два окрашенных. Наудачу достают два мяча. Составить закон распределения случайной величины X – числа окрашенных мячей, попавших в выборку. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
- Два баскетболиста поочередно забрасывают мяч в корзину до тех пор, пока один из них не попадет. Вычислить таблицу случайных величин – число бросков каждого баскетболиста, если вероятность попадания первого равна 0,4, а второго – 0,6.
- Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения дискретной случайной величины, заданной таблицей:

X	2	4	6	8	10
P	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1

Вариант №15

- Найти y

X	-3	-2	-1	1	2	3
P	0,1	0,2	0,2	y	0,2	0,1

- $M(X) = 6$, $M(Y) = 2$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X - 3Y)$.
- Вероятность появления события в одном опыте равна 0,4. Составить закон распределения случайной величины X – числа появлений события в 4-х опытах. Найти $M(X)$, $D(X)$ и $F(x)$.

4. Два баскетболиста по очереди забрасывают мяч в корзину с вероятностью попадания для первого 0,9, для второго – 0,7. Составить таблицу распределения случайной величины X – числа попаданий в корзину, если каждый баскетболист делает по одному броску. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
5. В партии из 8 деталей – 6 стандартных. Наудачу отбирают 3 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , числа стандартных деталей, среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
6. Найти математическое ожидание и дисперсию, среднее квадратическое отклонение и функцию распределения дискретной случайной величины по следующей таблице:

X	3	4	5	6	7
P	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1

Вариант №16

1. Найти y

X	-4	-2	2	4
P	0,1	0,2	0,3	y

2. $M(X) = 2.5$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X+5)$.
3. Составить закон распределения числа появления пятерки при трех подбрасываниях игрального кубика. Найти математическое ожидание и дисперсию числа появлений.
4. В партии из 9 деталей 5 стандартных. Наудачу отбираются для проверки 2 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа бракованных деталей среди отобранных. Найти $M(X)$, $D(X)$, $F(x)$.
5. В связке 5 ключей, из которых один подходит к двери. Дверь открывается путем опробований (предполагается, что опробованный ключ в дальнейших опробованиях не участвует). Составить таблицу распределения случайной величины X – числа опробований. Найти $M(X)$ и $D(X)$.
6. По таблице распределения X :

X	-3	-2	0	2	3
P	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2

Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 . Найти $P(X \geq 2)$.

Вариант №17

1. Найти y

X	-2	-1	0	1	2
P	0,1	0,2	0,4	0,2	y

2. $D(X) = 2.5$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.
3. Вероятность появления события в одном испытании равна 0,6. Производится 5 испытаний. Составить закон распределения случайной величины X – числа появлений события. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
4. В ящике 3 белых шара и 6 черных. Шары достают до тех пор, пока не появится белый шар. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа испытаний. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$ и $F(x)$.
5. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого – 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,75, для

четвертого – 0,7. Найти математическое ожидание и дисперсию числа станков, которые не потребуют внимания рабочего в течение часа.

6. Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения дискретной случайной величины, заданной таблицей:

X	3	6	9	12	15
P	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1

Вариант №18

1. Найти y

X	1	2	3	5
P	y	0,3	0,4	0,1

2. X и Y – независимы. $D(X) = 5$, $D(Y) = 2$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$.
3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,9. Составить таблицу распределения числа появления события при 5 испытаниях. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данной случайной величины.
4. В урне 3 белых и 2 черных шара. Наудачу достают шары по одному без возвращения, до тех пор, пока не появится белый шар. Дискретная случайная величина X – число испытаний, проведенных при этом. Составить таблицу распределения X , найти $M(X)$, и $D(X)$.
5. В урне 5 белых шаров и 25 черных. Вынули 1 шар. Случайная величина X – число вынутых белых шаров. Найти таблицу распределения и функцию распределения величины X . Найти $M(X)$ и $D(X)$.
6. Найти математическое ожидание и дисперсию, среднее квадратическое отклонение и функцию распределения дискретной случайной величины по следующей таблице:

X	4	5	6	7	8
P	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1

Вариант №19

1. Найти y

X	1	2	3	5
P	0,1	0,2	0,3	y

2. $M(X) = 4$, $M(Y) = 6$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X+3Y)$.
3. Вероятность появления события в одном опыте равна 0,5. Составить закон распределения X – числа появлений события в 4-х опытах. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
4. Охотник, имеющий 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания (или пока не израсходует патроны). Найти математическое ожидание и дисперсию числа израсходованных патронов, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,25.
5. В лотерее разыгрывается 400 билетов. В том числе 10 вещей по 5 р., 20 вещей по 10 р. и одна по 20 р. Составить закон распределения суммы выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти $M(X)$, $D(X)$ и $F(x)$.
6. Случайная величина X задана таблицей распределения

X	-2	-1	0	1
P	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти третий начальный и центральный момент и функцию распределения.

Вариант №20

1. Найти y

X	1	2	3	4
P	0,1	0,2	y	0,4

2. $M(X)=2$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X+5)$.

3. Производится три независимых опыта, в каждом из которых может произойти событие А с вероятностью 0,4. Вычислить таблицу для случайной величины X – числа появлений события А. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, m_3 и $F(x)$.

4. В ящике 3 белых шара и 4 черных. Шары достают до тех пор, пока не появится белый шар. Составить закон распределения случайной величины X – числа испытаний. Найти $M(X)$, $D(X)$, $F(x)$.

5. Игральный кубик брошен два раза. Составить закон распределения X – числа выпавших очков. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.

6. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины X , заданной таблицей

X	4	5	6	8
P	0,1	0,5	0,3	0,1

Вариант №21

1. Найти y

X	-3	-2	-1	1	2	3
P	0,2	0,2	y	0,1	0,2	0,1

2. $D(X)=2$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.

3. В ящике 5 белых шаров и 5 черных. Наудачу достают шар, записывают цвет и возвращают обратно в ящик. Составить закон распределения числа появлений белого шара, если шары доставали 4 раза. Найти $M(X)$, $D(X)$ и $F(x)$.

4. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго 0,8. Составить закон распределения числа попаданий X . Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, третий центральный момент и функцию распределения. Построить график $F(x)$.

5. Охотник, имеющий 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания (или пока не израсходует патроны). Найти математическое ожидание и дисперсию числа израсходованных патронов, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,25.

6. Найти третий центральный момент и коэффициент асимметрии для дискретной случайной величины X , заданной таблицей

X	-3	-1	0	3	5
P	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1

Вариант №22

1. Найти y

X	-4	-2	-14	1	2	4
P	0,1	0,2	0,1	y	0,2	0,1

2. X и Y – независимы. $D(X) = 5$, $D(Y) = 2$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$.
3. Изделия испытывают при перегрузочных режимах. Вероятности для каждого изделия пройти испытание равны 0,8 и независимы. Испытания заканчиваются после первого же изделия, после первого же изделия, не выдержавшего испытания. Найти распределение числа испытаний.
4. Игральный кубик брошен один раз. Найти закон распределения случайной величины X – числа выпавших очков. Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 , функцию распределения. Построить график $F(x)$.
5. В урне 3 белых и 2 черных шара. Наудачу достают шары по одному без возвращения, до тех пор, пока не появится белый шар. Дискретная случайная величина X – число испытаний, проведенных при этом. Составить таблицу распределения X , найти $M(X)$, и $D(X)$.
6. По таблице распределения X :

X	-2	-1	1	2	5
P	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2

Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 . Найти $P(X \geq 2)$.

Вариант №23

1. Найти y

X	-3	-2	-1	1	2	3
P	0,1	0,2	0,2	0,2	y	0,1

2. $M(X) = 5$, $M(Y) = 2$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X - 3Y)$.
3. Составить закон распределения случайной величины X числа попаданий при четырех выстрелах, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X . Найти $F(x)$ и построить график. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка при одном выстреле равна 0,7. Составить закон распределения случайной величины X – числа попаданий при трех выстрелах. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
4. В лотерее 100 билетов. Разыгрывается 8 вещей по 5 р., 4 вещи по 10 р. и одна по 20 р. Составить закон распределения суммы выигрыша для владельца лотерейного билета. Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения. Нарисовать ее график.
5. В ящике 3 белых шара и 6 черных. Шары достают до тех пор, пока не появится белый шар. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа испытаний. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$ и $F(x)$.
6. Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения дискретной случайной величины, заданной таблицей:

X	-3	-2	-1	0	1
P	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2

Вариант №24

1. Найти y

X	-4	-2	2	4
P	y	0,2	0,3	0,1

2. $M(X) = 1.5$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X+5)$.
3. Вероятность выигрыша одного лотерейного билета равна 0,2. Составить таблицу распределения случайной величины X – числа выигрышей для владельца трех лотерейных билетов. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
4. Два баскетболиста поочередно забрасывают мяч в корзину до тех пор, пока один из них не попадет. Вычислить таблицу случайных величин – число бросков каждого баскетболиста, если вероятность попадания первого равна 0,4, а второго – 0,6.
5. В партии из 9 деталей 5 стандартных. Наудачу отбираются для проверки 2 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа бракованных деталей среди отобранных. Найти $M(X)$, $D(X)$, $F(x)$.
6. Найти математическое ожидание и дисперсию, среднее квадратическое отклонение и функцию распределения дискретной случайной величины по следующей таблице:

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

Вариант №25

1. Найти y

X	-2	-1	0	1	2
P	0,1	0,2	y	0,2	0,1

2. $D(X) = 4$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.
3. В партии приборов 60% изделий повышенного качества. Наудачу взято 3 прибора. Составить таблицу распределения X – числа приборов повышенного качества среди отобранных. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
4. Два баскетболиста по очереди забрасывают мяч в корзину с вероятностью попадания для первого 0,9, для второго – 0,7. Составить таблицу распределения случайной величины X – числа попаданий в корзину, если каждый баскетболист делает по одному броску. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
5. В партии из 8 деталей – 6 стандартных. Наудачу отбирают 3 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X , числа стандартных деталей, среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
6. Случайная величина X задана таблицей распределения

X	-2	-1	0	3
P	0,3	0,2	0,4	0,1

Найти третий начальный и центральный момент и функцию распределения.

Вариант №26

1. Найти y

X	1	2	3	5
P	0,1	y	0,4	0,1

2. X и Y – независимы. $D(X) = 6$, $D(Y) = 3$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$.

3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Составить таблицу распределения числа появления события при 4 испытаниях. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение данной случайной величины.
4. В связке 5 ключей, из которых один подходит к двери. Дверь открывается путем опробований (предполагается, что опробованный ключ в дальнейших опробованиях не участвует). Составить таблицу распределения случайной величины X – числа опробований. Найти $M(X)$ и $D(X)$.
5. В коробке 6 теннисных мячей, из которых два окрашенных. Наудачу достают два мяча. Составить закон распределения случайной величины X – числа окрашенных мячей, попавших в выборку. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
6. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины X , заданной таблицей

X	5	6	7	8
P	0,3	0,5	0,1	0,1

Вариант №27

1. Найти y

X	1	2	3	5
P	0,1	y	0,2	0,3

2. $M(X) = 6$, $M(Y) = 6$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X + 3Y)$.
3. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка равна 0,8. За каждое попадание стрелку зачитываются 5 очков. Составить таблицу распределения дискретной случайной величины X – числа выбитых очков при трех выстрелах. Найти $M(X)$, $D(X)$, построить $F(x)$.
4. Рабочий обслуживает 4 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого – 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,75, для четвертого – 0,7. Найти математическое ожидание и дисперсию числа станков, которые не потребуют внимания рабочего в течение часа.
5. В партии из 6 деталей 4 стандартных. Наудачу для проверки выбираются 3 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа бракованных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию, третий центральный момент и функцию распределения.
6. Найти третий центральный момент и коэффициент асимметрии для дискретной случайной величины X , заданной таблицей

X	3	4	5	6	10
P	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3

Вариант №28

1. Найти y

X	1	2	3	4
P	0,1	0,2	0,3	y

2. $D(X) = 6$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+5)$.
3. В некотором цехе брак составляет 5% всех изделий. Составить таблицу распределения числа бракованных изделий из 6 взятых наудачу деталей. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

4. В урне 5 белых шаров и 25 черных. Вынули 1 шар. Случайная величина X – число вынутых белых шаров. Найти таблицу распределения и функцию распределения величины X . Найти $M(X)$ и $D(X)$.
5. В партии 7 деталей 3 бракованные. Контролер наудачу достает 4 детали. Составить закон распределения случайной величины X – числа годных деталей в выборке. Найти математическое ожидание и дисперсию X . Построить график функции распределения.
6. По таблице распределения X :

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

Найти $M(X)$, $D(X)$, q_1 . Найти $P(X \geq 2)$.

Вариант №29

1. Найти y

X	-3	-2	-1	1	2	3
P	0,2	0,2	0,2	y	0,2	0,1

2. X и Y – независимы. $D(X) = 6$, $D(Y) = 5$. Используя свойства дисперсии, найдите $D(2X+3Y)$.
3. Монету подбрасывают 7 раз. Найти математическое ожидание и дисперсию числа появлений герба. Составить таблицу распределения X – числа появлений герба.
4. В лотерее разыгрывается 400 билетов. В том числе 10 вещей по 5 р., 20 вещей по 10 р. и одна по 20 р. Составить закон распределения суммы выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти $M(X)$, $D(X)$ и $F(x)$.
5. Два стрелка делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в нее первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,8. Составить закон распределения случайной величины X – числа попаданий в мишень. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
6. Найти $M(X)$, $D(X)$, функцию распределения дискретной случайной величины, заданной таблицей:

X	2	4	6	7	9
P	0,3	0,3	0,3	0,05	0,05

Вариант №30

1. Найти y

X	-4	-2	-14	1	2	4
P	0,1	0,2	0,1	0,3	y	0,1

2. $M(X) = 6$. Используя свойства математического ожидания, найдите $M(2X+5)$.
3. Игральную кость бросили 12 раз. Найти математическое ожидание и дисперсию числа появлений единицы.
4. Игральный кубик брошен два раза. Составить закон распределения X – числа выпавших очков. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $F(x)$.
5. В урне 5 белых шаров и 25 черных. Вынули 1 шар. Случайная величина X – число вынутых белых шаров. Найти таблицу распределения и функцию распределения величины X . Найти $M(X)$ и $D(X)$.

6. Найти математическое ожидание и дисперсию, среднее квадратическое отклонение и функцию распределения дискретной случайной величины по следующей таблице:

X	0	4	5	6	7
P	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1

Тема «Математическая статистика»

Задание для всех вариантов

Для вариационного ряда:

1. Построить полигон, гистограмму, кумуляту и эмпирическую функцию распределения.
2. Определить средние величины (моду и медиану) распределения.
3. Вычислить дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации распределения.
4. Найти начальные и центральные моменты, асимметрию и эксцесс данного вариационного ряда.
5. Вычислить статистические характеристики вариационного ряда упрощенным способом.
6. Найти несмещенную и состоятельную оценки генеральной средней и генеральной дисперсии случайной величины X.
7. Проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины представленной данным вариационным рядом с помощью критерия χ^2 и по критерию Колмогорова на уровне значимости $\alpha = 0,005$.

Вариант 1.

59; 48; 48; 53; 35; 51; 46; 51; 42; 57; 36; 48; 63; 56; 49; 52; 50; 38; 59; 47; 64; 45; 62; 38; 54; 56; 58; 47; 44; 50; 47; 65; 39; 67; 58; 55; 60; 51; 56; 51; 69; 63; 51; 50; 58; 49; 59; 59; 57; 59; 52; 67; 58; 60; 59; 51; 52; 44; 55; 59; 56; 62; 68; 53; 42; 49; 53; 41; 54; 41; 55; 66; 50; 61; 57; 46; 43; 52; 52; 71; 46; 56; 47; 44; 65; 48; 59; 48; 53; 56; 50; 47; 71; 38; 52; 55; 45; 69; 62; 45.

Вариант 2.

45; 90; 63; 53; 19; 44; 55; 26; 35; 33; 44; 39; 67; 41; 23; 40; 61; 54; 48; 34; 42; 45; 62; 61; 50; 43; 43; 43; 42; 46; 29; 37; 56; 61; 48; 62; 31; 40; 27; 53; 46; 46; 31; 40; 51; 52; 44; 44; 42; 45; 52; 33; 38; 50; 49; 38; 37; 55; 55; 35; 43; 34; 34; 46; 45; 33; 39; 51; 52; 27; 50; 59; 36; 40; 52; 47; 40; 50; 49; 31; 22; 61; 70; 33; 44; 26; 57; 46; 68; 32; 66; 44; 51; 32; 52; 19; 37; 37; 42; 51.

Вариант 3.

77; 51; 32; 35; 54; 59; 45; 31; 69; 43; 39; 64; 26; 38; 35; 44; 48; 42; 32; 34; 38; 54; 43; 25; 60; 21; 44; 40; 43; 49; 23; 31; 52; 52; 54; 57; 53; 48; 38; 10; 58; 14; 34; 39; 36; 29; 45; 50; 47; 58; 36; 41; 47; 59; 32; 40; 44; 32; 19; 34; 57; 39; 17; 50; 66; 53; 52; 40; 38; 35; 25; 65; 42; 42; 25; 58; 54; 45; 37; 46; 42; 48; 49; 33; 48; 20; 32; 38; 51; 59; 27; 52; 51; 34; 56; 61; 37; 45; 48; 46.

Вариант 4.

43; 67; 63; 54; 58; 51; 57; 33; 44; 65; 63; 38; 78; 44; 57; 49; 51; 63; 55; 65; 56; 47; 38; 38; 50; 34; 55; 46; 54; 52; 49; 56; 58; 69; 52; 39; 53; 54; 51; 61; 57; 67; 47; 50; 58; 81; 38; 59; 53; 28; 61; 37; 54; 44; 57; 51; 34; 36; 58; 65; 46; 36; 61; 36; 67; 49; 55; 48; 52; 40; 38; 49; 51; 50; 80; 34; 64; 28; 48; 29; 45; 62; 51; 50; 47; 40; 57; 40; 27; 61; 47; 50; 32; 37; 60; 41; 51; 43; 49; 60.

Вариант 5.

46; 56; 29; 65; 32; 46; 48; 41; 42; 58; 23; 30; 49; 40; 27; 35; 45; 20; 26; 49; 57; 32; 72; 31; 61; 45; 39; 70; 45; 54; 17; 51; 34; 25; 49; 36; 27; 76; 46; 31; 51; 57; 50; 54; 26; 48; 51; 36; 64; 33; 30; 08; 41; 34; 38; 33; 46; 53; 34; 38; 50; 42; 41; 37; 50; 41; 27; 37; 38; 21; 32; 49; 43; 56; 34; 46; 50; 30; 38; 32; 23; 45; 51; 37; 33; 59; 62; 35; 56; 14; 29; 28; 18; 35; 46; 25; 28; 39; 67; 45.

Вариант 6.

35; 29; 38; 51; 54; 62; 51; 38; 58; 46; 50; 65; 59; 67; 47; 60; 68; 38; 60; 69; 70; 59; 53; 39; 55; 31; 53; 62; 67; 47; 44; 54; 54; 48; 47; 52; 43; 55; 66; 41; 51; 61; 58; 61; 43; 35; 62; 74; 53; 48; 54; 38; 64; 43; 71; 58; 64; 50; 60; 47; 36; 53; 40; 54; 66; 44; 47; 69; 39; 67; 58; 61; 45; 44; 46; 63; 33; 48; 61; 56; 67; 66; 25; 66; 53; 37; 47; 45; 60; 26; 53; 70; 67; 49; 52; 58; 73; 57; 59; 79.

Вариант 7.

68; 69; 59; 52; 62; 63; 61; 52; 58; 45; 37; 57; 61; 48; 53; 35; 52; 63; 61; 62; 56; 51; 56; 55; 57; 52; 55; 60; 50; 57; 49; 55; 66; 65; 57; 72; 61; 34; 49; 51; 57; 65; 57; 59; 52; 51; 62; 47; 57; 79; 76; 65; 69; 43; 62; 75; 59; 60; 65; 65; 51; 57; 53; 54; 43; 39; 61; 50; 46; 47; 44; 39; 59; 60; 45; 57; 60; 54; 74; 67; 72; 56; 62; 46; 71; 45; 45; 65; 55; 47; 39; 45; 72; 57; 67; 61; 49; 63; 58; 53.

Вариант 8.

57; 57; 76; 66; 74; 50; 58; 72; 61; 52; 65; 60; 75; 65; 57; 60; 53; 75; 71; 66; 47; 40; 63; 58; 57; 54; 55; 61; 72; 60; 46; 61; 55; 54; 67; 68; 62; 63; 55; 77; 68; 59; 67; 40; 77; 54; 46; 64; 64; 69; 63; 74; 70; 68; 45; 58; 60; 70; 75; 63; 40; 50; 49; 57; 63; 57; 52; 56; 58; 65; 67; 60; 59; 53; 53; 65; 69; 57; 51; 46; 57; 56; 54; 59; 43; 57; 61; 63; 80; 63; 51; 61; 46; 71; 57; 61; 51; 63; 57; 53.

Вариант 9.

56; 47; 44; 52; 43; 48; 46; 61; 34; 39; 54; 46; 60; 29; 46; 47; 34; 46; 45; 50; 33; 38; 32; 52; 42; 24; 60; 49; 51; 34; 53; 28; 37; 50; 32; 38; 38; 40; 45; 30; 35; 31; 26; 51; 50; 59; 50; 56; 31; 42; 46; 43; 49; 42; 68; 56; 48; 38; 40; 30; 33; 51; 47; 53; 38; 43; 20; 49; 30; 42; 40; 38; 39; 47; 47; 58; 36; 26; 60; 43; 47; 45; 41; 43; 29; 59; 41; 21; 54; 42; 47; 51; 47; 45; 39; 48; 52; 32; 26; 42.

Вариант 10.

53; 51; 56; 66; 57; 61; 45; 62; 56; 50; 62; 48; 29; 65; 63; 46; 50; 59; 35; 57; 57; 68; 50; 67; 47; 48; 64; 61; 52; 56; 58; 47; 60; 87; 66; 85; 56; 57; 49; 53; 55; 58; 41; 60; 53; 67; 50; 64; 45; 50; 52; 60; 71; 49; 66; 60; 51; 61; 64; 65; 53; 59; 63; 57; 44; 55; 60; 46; 65; 57; 50; 49; 41; 55; 74; 56; 55; 60; 29; 60; 69; 43; 41; 52; 58; 60; 58; 61; 63; 45; 35; 59; 46; 53; 70; 60; 57; 56; 44; 61.

Вариант 11.

47; 56; 27; 45; 48; 59; 42; 67; 71; 62; 55; 55; 48; 58; 55; 76; 60; 35; 62; 55; 50; 71; 57; 40; 88; 49; 32; 69; 40; 30; 32; 31; 46; 27; 67; 66; 61; 71; 56; 47; 45; 50; 52; 57; 72; 39; 26; 57; 29; 49; 59; 69; 66; 46; 49; 56; 31; 41; 55; 45; 44; 42; 67; 73; 60; 46; 53; 51; 42; 60; 50; 46; 35; 41; 53; 68; 53; 72; 53; 51; 53; 41; 64; 31; 30; 52; 61; 49; 41; 56; 37; 40; 54; 27; 40; 54; 53; 54; 48; 49.

Вариант 12.

28; 39; 51; 40; 49; 57; 44; 31; 47; 51; 41; 61; 44; 45; 43; 60; 58; 43; 74; 41; 38; 30; 59; 43; 52; 44; 50; 41; 41; 37; 39; 44; 35; 46; 42; 69; 50; 39; 55; 38; 65; 36; 33; 52; 42; 54; 59; 32; 49; 52; 43; 41; 64; 61; 47; 37; 51; 43; 59; 39; 41; 53; 34; 57; 35; 46; 72; 66; 56; 69; 51; 46; 65; 37; 37; 51; 30; 59; 46; 43; 59; 38; 64; 26; 64; 51; 42; 45; 47; 59; 53; 64; 51; 60; 24; 62; 81; 49; 32; 58.

Вариант 13.

57; 35; 56; 51; 48; 60; 49; 57; 59; 53; 73; 43; 43; 68; 50; 50; 60; 49; 52; 41; 48; 32; 45; 43; 53; 54; 53; 61; 71; 52; 28; 57; 40; 43; 52; 53; 47; 45; 47; 30; 62; 44; 63; 55; 56; 42; 60; 54; 55; 40; 48; 53; 48; 33; 54; 50; 41; 55; 44; 49; 58; 50; 55; 64; 40; 50; 40; 59; 51; 44; 35; 56; 44; 34; 68; 54; 74; 51; 61; 62; 44; 40; 54; 49; 48; 52; 40; 35; 41; 50; 51; 49; 60; 45; 39; 45; 57; 48; 57; 36.

Вариант 14.

47; 38; 44; 63; 51; 62; 45; 52; 42; 52; 57; 51; 47; 58; 47; 51; 53; 49; 62; 70; 57; 55; 46; 38; 39; 47; 60; 66; 45; 49; 76; 45; 45; 66; 50; 45; 61; 55; 36; 60; 52; 37; 53; 63; 47; 49; 41; 50; 57; 36; 49; 68; 39; 54; 59; 54; 51; 50; 51; 44; 49; 65; 55; 43; 51; 58; 58; 66; 52; 56; 50; 55; 58; 47; 52; 53; 60; 47; 59; 56; 48; 66; 50; 55; 61; 65; 47; 55; 40; 51; 57; 64; 44; 46; 64; 55; 53; 49; 48; 57.

Вариант 15.

51; 40; 52; 55; 54; 63; 47; 47; 57; 48; 27; 39; 54; 49; 68; 57; 44; 58; 57; 59; 44; 59; 58; 48; 43; 40; 47; 36; 72; 51; 47; 58; 43; 37; 46; 33; 41; 50; 48; 42; 58; 53; 38; 45; 42; 68; 54; 47; 49; 49; 52; 62; 52; 41; 54; 41; 54; 55; 48; 40; 55; 55; 47; 44; 51; 62; 45; 44; 46; 44; 47; 52; 53; 46; 40; 44; 47; 59; 44; 51; 62; 39; 39; 44; 67; 54; 55; 49; 47; 48; 54; 41; 52; 56; 52; 58; 35; 52; 43; 76.

Вариант 16.

53; 54; 75; 41; 64; 49; 66; 62; 54; 71; 75; 45; 56; 60; 76; 51; 41; 49; 63; 79; 53; 75; 57; 64; 58; 75; 56; 80; 46; 40; 85; 59; 54; 72; 64; 66; 61; 68; 41; 63; 62; 53; 62; 75; 54; 48; 36; 68; 59; 57; 29; 75; 43; 51; 54; 63; 79; 74; 55; 46; 75; 62; 56; 71; 70; 57; 60; 58; 43; 64; 64; 71; 45; 64; 62; 74; 59; 63; 59; 50; 56; 57; 80; 82; 83; 75; 49; 82; 53; 43; 53; 37; 58; 55; 53; 33; 56; 49; 62; 45.

Вариант 17.

67; 72; 57; 58; 63; 64; 63; 49; 51; 51; 40; 53; 51; 48; 43; 66; 40; 61; 46; 42; 59; 45; 60; 58; 52; 37; 52; 63; 63; 54; 63; 42; 58; 45; 38; 41; 46; 54; 62; 34; 58; 66; 56; 70; 68; 48; 38; 46; 72; 54; 55; 40; 69; 46; 61; 52; 38; 59; 58; 53; 62; 49; 48; 52; 62; 47; 70; 53; 53; 50; 57; 56; 55; 53; 65; 66; 39; 61; 50; 54; 52; 27; 36; 54; 41; 57; 51; 45; 54; 54; 47; 51; 51; 40; 62; 65; 60; 47; 50; 57.

Вариант 18.

44; 46; 63; 78; 50; 34; 69; 56; 46; 72; 50; 62; 47; 73; 74; 59; 66; 59; 47; 56; 32; 57; 27; 59; 63; 45; 51; 53; 52; 51; 66; 68; 43; 54; 73; 64; 60; 51; 46; 45; 53; 38; 54; 51; 66; 58; 47; 67; 38; 64; 52; 72; 52; 47; 73; 62; 53; 56; 67; 68; 55; 50; 45; 66; 68; 48; 63; 63; 31; 72; 43; 75; 86; 32; 64; 50; 54; 45; 57; 50; 65; 52; 68; 44; 74; 71; 64; 59; 74; 58; 53; 66; 42; 82; 67; 49; 57; 55; 83; 65.

Вариант 19.

52; 50; 55; 51; 56; 39; 61; 52; 53; 34; 42; 49; 46; 30; 34; 56; 53; 47; 38; 65; 46; 44; 49; 40; 46; 47; 23; 57; 52; 35; 51; 40; 33; 41; 42; 49; 54; 59; 42; 62; 23; 48; 39; 52; 34; 30; 60; 50; 50; 40; 39; 42; 61; 56; 60; 46; 38; 42; 38; 47; 28; 38; 41; 41; 58; 74; 42; 53; 55; 44; 50; 37; 69; 42; 48; 54; 60; 64; 55; 34; 45; 55; 34; 52; 42; 40; 39; 46; 56; 37; 51; 53; 27; 50; 54; 50; 36; 64; 44; 61.

Вариант 20.

50; 38; 56; 51; 30; 38; 63; 26; 27; 42; 37; 50; 57; 41; 46; 35; 42; 27; 39; 52; 40; 47; 31; 42; 30; 54; 26; 27; 33; 46; 40; 36; 56; 63; 41; 24; 46; 48; 29; 42; 48; 49; 32; 68; 46; 47; 33; 46; 53; 53; 33; 53; 42; 52; 41; 46; 27; 38; 43; 37; 47; 53; 62; 28; 41; 35; 50; 37; 40; 35; 54; 32; 24; 30; 56; 46; 56; 41; 28; 47; 42; 33; 50; 43; 40; 31; 50; 38; 28; 28; 49; 40; 40; 43; 47; 57; 41; 37; 37; 53.

Вариант 21.

44; 40; 17; 52; 17; 63; 31; 50; 37; 44; 41; 35; 47; 39; 35; 34; 34; 49; 50; 41; 56; 48; 53; 36; 30; 57; 54; 43; 49; 50; 41; 49; 46; 50; 42; 40; 42; 47; 61; 55; 55; 62; 59; 50; 63; 54; 42; 44; 46; 49; 36; 70; 59; 53; 53; 36; 57; 54; 39; 28; 48; 37; 49; 62; 38; 63; 50; 47; 51; 44; 49; 48; 45; 41; 45; 33; 51; 41; 52; 48; 62; 57; 49; 55; 42; 43; 44; 41; 39; 52; 42; 49; 58; 32; 40; 37; 44; 32; 44; 51.

Вариант 22.

50; 33; 39; 60; 34; 60; 52; 53; 53; 45; 45; 40; 61; 56; 43; 53; 38; 43; 54; 49; 53; 48; 45; 39; 62; 64; 56; 44; 44; 42; 52; 58; 62; 44; 64; 50; 46; 31; 47; 40; 52; 31; 31; 54; 55; 49; 35; 58; 47; 32; 27; 42; 33; 51; 59; 42; 32; 46; 40; 47; 41; 36; 46; 31; 48; 53; 47; 36; 46; 39; 36; 60; 42; 61; 45; 43; 62; 50; 55; 36; 33; 36; 44; 57; 34; 36; 51; 36; 35; 42; 50; 47; 41; 62; 46; 43; 58; 50; 63; 45.

Вариант 23.

46; 45; 52; 46; 32; 45; 57; 52; 36; 47; 69; 48; 47; 57; 34; 47; 48; 64; 57; 53; 41; 46; 66; 40; 37; 50; 48; 53; 55; 29; 53; 40; 58; 61; 46; 42; 60; 41; 49; 59; 50; 69; 54; 39; 37; 35; 32; 38; 59; 65; 55; 46; 45; 26; 44; 66; 47; 57; 45; 44; 47; 49; 42; 43; 44; 32; 53; 51; 41; 48; 48; 48; 49; 38; 57; 52; 59; 56; 40; 32; 45; 44; 54; 56; 58; 34; 60; 37; 39; 37; 49; 45; 49; 48; 42; 49; 40; 40; 41; 36.

Вариант 24.

39; 33; 46; 50; 56; 56; 45; 38; 50; 46; 86; 30; 42; 37; 55; 47; 47; 78; 53; 51; 49; 54; 51; 44; 59; 37; 33; 48; 68; 52; 39; 49; 46; 31; 32; 37; 59; 47; 27; 66; 48; 39; 35; 61; 28; 59; 54; 56; 66; 58; 60; 73; 72; 65; 45; 62; 49; 58; 45; 15; 24; 39; 28; 48; 32; 52; 45; 66; 60; 50; 66; 24; 39; 42; 55; 61; 69; 39; 50; 62; 44; 49; 76; 43; 39; 51; 64; 33; 35; 33; 25; 58; 57; 62; 52; 45; 55; 47; 40; 65.

Вариант 25.

90; 55; 67; 49; 49; 53; 65; 59; 61; 62; 46; 56; 36; 38; 47; 53; 60; 56; 55; 55; 63; 50; 53; 64; 56; 86; 48; 57; 69; 58; 54; 60; 48; 66; 50; 44; 37; 59; 62; 48; 61; 51; 62; 48; 67; 53; 64; 31; 60; 49; 43; 57; 48; 65; 59; 50; 50; 66; 39; 59; 66; 67; 37; 39; 51; 75; 49; 57; 46; 53; 52; 53; 64; 42; 51; 47; 65; 53; 79; 54; 61; 18; 70; 66; 46; 67; 51; 31; 52; 42; 50; 62; 69; 39; 41; 59; 50; 33; 65; 63.

Вариант 26.

67; 47; 43; 66; 47; 40; 44; 60; 41; 35; 46; 48; 32; 61; 60; 50; 48; 42; 48; 37; 53; 47; 37; 53; 55; 30; 39; 58; 42; 58; 41; 64; 62; 44; 35; 46; 60; 67; 38; 40; 21; 39; 62; 62; 52; 37; 51; 54; 53; 32; 32; 48; 56; 42; 36; 60; 53; 44; 50; 46; 57; 54; 49; 41; 50; 51; 48; 41; 31; 40; 51; 51; 34; 49; 35; 40; 64; 52; 69; 58; 57; 41; 38; 49; 49; 63; 50; 51; 65; 48; 50; 41; 41; 49; 64; 42; 46; 67; 52; 43.

Вариант 27.

53; 61; 60; 49; 69; 47; 68; 49; 64; 53; 63; 55; 50; 59; 48; 64; 60; 50; 69; 46; 59; 55; 52; 43; 61; 57; 66; 57; 63; 56; 53; 63; 48; 64; 62; 44; 46; 46; 68; 62; 48; 74; 67; 53; 56; 52; 54; 48; 56; 57; 60; 70; 67; 67; 63; 42; 60; 52; 67; 47; 77; 57; 66; 46; 59; 64; 59; 53; 50; 64; 66; 47; 73; 54; 47; 47; 65; 37; 55; 70; 69; 56; 66; 68; 58; 61; 61; 48; 70; 51; 73; 59; 55; 47; 62; 63; 53; 56; 56; 73.

Вариант 28.

62; 44; 34; 37; 44; 50; 44; 38; 53; 23; 64; 28; 59; 55; 49; 32; 56; 50; 50; 36; 60; 44; 66; 47; 67; 41; 28; 49; 30; 46; 20; 65; 45; 45; 52; 23; 49; 62; 61; 64; 28; 54; 61; 33; 46; 47; 47; 60; 42; 46; 59; 36; 64; 28; 46; 49; 60; 39; 45; 72; 23; 53; 53; 48; 38; 42; 47; 49; 27; 45; 60; 47; 51; 43; 46; 38; 71; 71; 38; 64; 12; 65; 33; 66; 46; 38; 55; 38; 29; 46; 46; 46; 18; 45; 47; 46; 41; 64; 72; 43.

Вариант 29.

62; 46; 37; 55; 59; 63; 58; 52; 71; 36; 50; 47; 30; 47; 56; 58; 53; 52; 28; 49; 51; 37; 09; 43; 27; 52; 61; 39; 19; 58; 51; 53; 19; 48; 52; 39; 27; 45; 49; 42; 72; 31; 20; 29; 36; 60; 30; 49; 64; 59; 39; 35; 50; 45; 59; 64; 55; 58; 51; 43; 71; 53; 21; 43; 39; 42; 84; 29; 70; 33; 48; 42; 26; 43; 58; 49; 26; 56; 44; 54; 49; 65; 54; 57; 56; 67; 72; 52; 44; 52; 43; 40; 48; 38; 57; 66; 38; 38; 60; 50.

Вариант 30.

44; 44; 40; 46; 33; 45; 24; 51; 37; 47; 46; 48; 43; 37; 57; 36; 61; 48; 42; 47; 41; 41; 42; 38; 49; 43; 49; 49; 39; 56; 51; 49; 47; 43; 38; 56; 44; 43; 50; 48; 52; 45; 48; 29; 37; 42; 41; 49; 42; 53; 38; 45; 55; 51; 36; 50; 54; 36; 48; 47; 46; 55; 57; 45; 47; 57; 34; 44; 46; 37; 41; 43; 51; 45; 61; 41; 53; 56; 56; 34; 49; 49; 55; 49; 52; 45; 46; 41; 45; 45; 48; 49; 45; 48; 43; 46; 58; 43; 64; 37.

Тема «Элементы теории корреляции»

1. Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y по данным приведенным в следующих корреляционных таблицах распределения износов деталей машин.
2. Проверить значимость коэффициента корреляции между переменными X и Y.

Вариант 1.

Название детали: Кронштейн управления тормозами

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	0,07	0,21	0,35	0,49	0,63	0,77	0,91	1,05	1,19	1,33	1,47	1,61	1,75
	Число деталей в интервале, шт												
1000													
1500		1		1						2			
2000							1	1					
2500	40	11	5										
3000	15	9	8	2	4	1				1		1	
3500	3	5	7	4	1	2	1	1					
4000	18	28	14	7	2	3		3	2	3			
4500	1	3	3			1	2			1	2		1
5000		10	2	1	1	2		3		2		1	1
5500	2	15	9	5	1								
6000								1		1			

Вариант 2.

Название детали: Рычаг переключения скоростей

Середина	Средины интервалов износа, мм
----------	-------------------------------

интервала наработки, моточас	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27	0,33	0,39	0,45	0,51	0,57	0,63	0,69	0,75
	Число деталей в интервале, шт												
1000	2		1										
1500		1	2								1	1	
2000		1	1	1									
2500	1	2		1	1	5							
3000				9	8	1	3		3	1			
3500	1	1	3	3	1	3	1	6	2				
4000						1	7	1	4	1			
4500		1	1			1		2	1	1			
5000						1						1	
5500		1		1					1	1			
6000									1	1			

Вариант 3.

Название детали: Каток поддерживающий

Середина интервала наработки, моточас	Середины интервалов износа, мм												
	0,7	2,1	3,5	4,9	6,3	7,7	9,1	10,5	11,9	13,3	14,7	16,1	17,5
Число деталей в интервале, шт													
1000	8												
1500	7	8	4			1							
2000	4	12	6	1			1						
2500		16	2	2									
3000	2	6	4			4	2						
3500	2	7	13	7	8	1	1	2					
4000	1			6	3	1		1					
4500		1	1	4	1	1	4	1					
5000				4	2			1					
5500		1		1	1	1	3	8	1				
6000		1	1	1	1								

Вариант 4.

Название детали: Пружина уплотнения

Середина интервала наработки, моточас	Середины интервалов износа, мм												
	0,45	1,35	2,25	3,15	4,05	4,95	5,85	6,75	7,65	8,55	9,45	10,4	11,3
Число деталей в интервале, шт													
1000	9	5											
1500		7	5	5	7	3	1	1					
2000	4	3	11	1	3	1		1					
2500		1	6	5	1	6	2	4					
3000		4	3	5	1	1	1			4		6	
3500	2	3	8	10	15	3	1					5	
4000		4	1	2	2	2	1			1		1	
4500	18												1
5000		3	2	2									
5500	3							2	2	2		4	
6000		1	1	2		1							

Вариант 5.

Название детали: Каток однобортный

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	1,2	3,6	6	8,4	10,8	13,2	15,6	18	20,4	22,8	25,2	27,6	30
	Число деталей в интервале, шт												
1000	10												
1500	5	15	6	10									
2000	8	13	2	2	1	3							
2500		1	8	12	6			3					
3000	3		7	13	3	3	1						
3500		4	19	19	11	5		2					
4000	1	1	6	8	2								
4500		1	5	5	8	4	1						
5000		1	4	3	3		1						
5500		5	8	6	2	2	1						
6000				1	4			1					

Вариант 6.

Название детали: Планка опорная

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	0,2	0,6	1	1,4	1,8	2,2	2,6	3	3,4	3,8	4,2	4,6	5
	Число деталей в интервале, шт												
1000	12												
1500	18	6											
2000	16	4											
2500	12	8		2	1								
3000		14	6			1	4						
3500	4	29	5	2		9	10	1	9				
4000	3	8		1				3		1	3		
4500	1	4	6		5				2	5	2		
5000	1	1	2		4						1	1	1
5500		4	11	1									1
6000				4									

Вариант 7.

Название детали: Корпус уплотнения

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	0,07	0,21	0,35	0,49	0,63	0,77	0,91	1,05	1,19	1,33	1,47	1,61	1,75
	Число деталей в интервале, шт												
1000		1											
1500	1												
2000			1										
2500	5	15	4	4									
3000	4	8	5	2	4	1							
3500	4	4				1	1		1		1		
4000	8	13	5	1	3	2	1			1			
4500	1	2						2	1	1			

5000		1	1	3	3			2		1		1	1
5500	4	5	3	1		1							
6000	8	12	11	3	7	2	1						

Вариант 8.

Название детали: Кронштейн оси, наружный

Середина интервала наработки, моточас	Середины интервалов износа, мм												
	0,26	0,78	1,3	1,82	2,34	2,86	3,38	3,9	4,42	4,94	5,46	5,98	6,5
	Число деталей в интервале, шт												
1000	2												
1500	1	2	1	4	1	1		1					
2000	1			1									
2500		1	1					1	1				
3000					1	1			2				
3500		2	7	1	1	1	5				3		
4000		1					3	5	1				
4500					3			4		3		1	
5000		2	1			2				1		1	1
5500											2		
6000													

Вариант 9.

Название детали: Каток однобортный

Середина интервала наработки, моточас	Середины интервалов износа, мм												
	1,2	3,6	6	8,4	10,8	13,2	15,6	18	20,4	22,8	25,2	27,6	30
	Число деталей в интервале, шт												
1000													
1500	1				1		1						
2000		1		1	1			1					
2500	1	8		10	4								
3000		13		55	22	3							
3500		2		4	3			1	1	1			
4000	2	18		11	2	2	1	1	1				
4500		1	2	3				1		1			
5000		6	5	1					1				
5500		7	6	2	4	4							
6000													

Вариант 10.

Название детали: Кольцо уплотнительное малое

Середина интервала наработки, моточас	Середины интервалов износа, мм												
	0,04	0,12	0,2	0,28	0,36	0,44	0,52	0,6	0,68	0,76	0,84	0,92	1
	Число деталей в интервале, шт												
1000	11												
1500	6	6	5	4	4	1	3	1					
2000		9	2	1	2		5	1	1	4			
2500		5		3	5	1	1	1	3	6			
3000			2	3	1		6	5	5	3			

1000													
1500	1												
2000	1												
2500	1	2	1	1	3	2	3	3	4	4	3	1	
3000			3		1	1	2	1	1	4	2	3	
3500			2					1		2		1	
4000		1		2	4	4	1	1	2	6	3	3	
4500	1			2									
5000		1								1		1	
5500			1	2	2	2	1						
6000				1	3	2	5	3	5	4	3	6	

Вариант 17.

Название детали: Стопор оси

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	1,15	1,25
	Число деталей в интервале, шт												
1000						1							
1500					2								
2000		1	2										
2500	8	2	5	2	2	3	3	1	3	1			
3000	6	2	1	2	2	3	2	1			1		
3500	2	3	1	1	1	1	1	2					1
4000		7	3	4	1	3	1	1		1		1	
4500									1				
5000				1		1	1			1	1		
5500													1
6000		2	3	1		1	2	1	2	1			

Вариант 18.

Название детали: Шестерня ведущая конечной передачи

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	0,025	0,075	0,125	0,175	0,225	0,275	0,325	0,375	0,425	0,475	0,525	0,575	0,625
	Число деталей в интервале, шт												
1000			3										
1500		2											
2000			1	1									
2500	7	16	6	10	3			3					
3000		9	3	5	2	3			3	2		6	
3500		2	1	9	1	1	3	1					
4000	3	18	12	7	8	2		2		1	2	3	
4500				2	1	2	1			1	2		
5000		1	5	4		1	1					1	
5500	3	13	7	1									
6000	4	12	16	13	2	6	1	9	2	4			3

Вариант 19.

Название детали: Колесо направляющее

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм													
	0,22	0,66	1,1	1,54	1,98	2,42	2,86	3,3	3,74	4,18	4,62	5,06	5,5	
	Число деталей в интервале, шт													
1000														
1500							1	1						
2000									2					
2500		4	8	4	9	1				3				
3000	3	8	7	3	1	2	2	3						
3500	2	2		1		4	2	1	9	1				
4000		7	9	4	5	4	1	2	1	2			1	
4500				1			1	3	3			3		
5000				1	1					4	5			
5500		2	3	5	3	1								
6000		7	11	3	5	4	3	4	1				2	

Вариант 20.

Название детали: Каток двубортный

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм													
	1,7	5,1	8,5	11,9	15,3	18,7	22,1	25,5	28,9	32,3	35,7	39,1	42,5	
	Число деталей в интервале, шт													
1000														
1500														
2000	1	1	1						3	3				
2500		2	14	3	1		1	2						
3000	1	1			14	6	4			2				
3500	1		2	5	4	2								
4000	1		37	33	6	3	2		1	1				
4500		2		2	3	3	2	1						
5000		6	8	4	5	1			1	2	1			
5500		5	19	16	6	2								
6000									1	1	1			

Вариант 21.

Название детали: Валик блокировки р - редуктора

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм													
	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	
	Число деталей в интервале, шт													
1000	1			2										
1500	2	1			1	1								
2000	1	2												
2500	1		2	2	3									
3000	2	2			5		2	1						
3500	1	3		4	6	1		1						
4000	1	1				4		1		1	1	1		
4500					1			1	2			1	1	
5000						1	1							
5500		2				1			1	1				

6000									1				
------	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

Вариант 22.

Название детали: Вал заднего моста

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	1,15	1,25
	Число деталей в интервале, шт												
1000		1											
1500		3											
2000			2										
2500	23	4				1							
3000	8	9	1	1			1						
3500	3	3	6										
4000	11	4	5	3	8		2	3				1	1
4500					2					2	2		
5000		4	3	1							1	2	
5500	6	3	1	3	1		1		1				
6000	4	8	3	8	5		5	4	1				

Вариант 23.

Название детали: Вилка

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	0,015	0,045	0,075	0,105	0,135	0,165	0,195	0,225	0,255	0,285	0,315	0,345	0,375
	Число деталей в интервале, шт												
1000	2												
1500		3	1		1								
2000	1	2											
2500		1		3		1							
3000					2	2	1		1				
3500		1	1	2	2	3		1			1		
4000				2	1			1	1		1		
4500				2	1	1			2	1			
5000			1	1									
5500					2	1	1						
6000					1					1	1		

Вариант 24.

Название детали: Кольцо уплотнительное малое

Середина интервала наработки, моточас	Средины интервалов износа, мм												
	0,04	0,12	0,2	0,28	0,36	0,44	0,52	0,6	0,68	0,76	0,84	0,92	1
	Число деталей в интервале, шт												
1000	1												
1500		9	1										
2000			4	3									
2500	3	2		4	7	8	11						
3000		8	4	12	3	3	3						
3500		2	5	3	2								
4000	2	6	8	8	1	2	9	1	2	1		3	
4500			3	2		1	3	5	1				

4000	20	5	13	3	3	1							
4500			3		1				1		1		
5000		2	2	2	1	3			1				
5500	1	1	3	7	5	2		1					
6000	20	5	4	7	7	4	4	2	4		2		

Вариант 28.

Название детали: Вал заднего моста

Середина интервала наработки, моточас	Середины интервалов износа, мм												
	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27	0,33	0,39	0,45	0,51	0,57	0,63	0,69	0,75
	Число деталей в интервале, шт												
1000													
1500		14			1	2							
2000		8		6		2					1		
2500		10	3	5	1		2	1	1				
3000		12	4	3	20		3	2	1				
3500		9	18	18	2	20	1	19	1	1	2		
4000				6	6			3		1	1	1	
4500			18	2	4			1	1	3		1	1
5000	3	2	7								1		1
5500		1	5	5	5	8							
6000					6				2	2			

Вариант 29.

Название детали: Каток двубортный

Середина интервала наработки, моточас	Середины интервалов износа, мм												
	1,7	5,1	8,5	11,9	15,3	18,7	22,1	25,5	28,9	32,3			
	Число деталей в интервале, шт												
1000	36												
1500	20	15	6	14	3	1	1						
2000	35	21	2										
2500	11	17	16	2		2							
3000		38	8	2									
3500	4	68	24	11	5	2	2	4					
4000	5	17	12	2						1			
4500		24	5	6	2	7	1	1	2				
5000		13	4	3	4					1			
5500	4	23	11	6	4					1			
6000			2	10									

Вариант 30.

Название детали: Планка опорная

Середина интервала наработки, моточас	Середины интервалов износа, мм												
	0,15	0,45	0,75	1,05	1,35	1,65	1,95	2,25	2,25	2,85	3,15	3,45	3,75
	Число деталей в интервале, шт												
1000		1	1										
1500	1	2											
2000			2	3	1								
2500		3	3	3	1	3	4	16	12	7	2		

3000	3	8	10	1	2			2	11	6	5	1	
3500	3	4	1					5	7	4			
4000	5	12	9	3		2	2	8	17	7	1		
4500	1	5	2							1	1		
5000	3	2	3					2	3	2	1	1	
5500	1	2	4	5	1	1	1	3	12	8	1		
6000	7	16	19	9	1	2		1	15	12	4		

Пример выполнения данного задания

Имеются данные об износе шестерни реверса в процессе работы механизма.

Данные сгруппированы в корреляционную таблицу, где X – время работы механизма в моточасах, Y – величина износа в мм.

$$n = \sum_i \sum_j n_{ij} \text{ – общее число наблюдений}$$

Y \ X	0,08	0,18	0,28	0,38	0,48	0,58	n_x
1000	5	7					12
1500		20	23				43
2000			30	47	2		79
2500			10	11	20	6	47
3000				9	7	3	19
□	5	27	63	67	29	9	200

Таблица 1

Требуется получить эмпирическое уравнение прямой регрессии Y на X

$$y_x - \bar{Y} = r_s \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} \cdot (x - \bar{X})$$

и оценить тесноту корреляционной связи между временем наработки и износом.

Порядок выполнения работы.

1. Вычисление средних методом произведений.

1.1. Для упрощения вычислений перейдем к условным вариантам u_i и v_i по формулам:

$$u_i = \frac{x_i - C_x}{h_x} \quad v_i = \frac{y_i - C_y}{h_y} \quad C_x \text{ и } C_y \text{ – ложные нули для } X \text{ и } Y \text{ соответственно.}$$

В качестве ложных нулей выбирают те значения X и Y , для которых пара (X, Y) имеет наибольшую частоту n_{xy} , но для дальнейших расчетов нам удобно иметь ложные нули в серединах рядов значений X и Y .

В силу этого выбираем

$$C_x = 2000 \quad C_y = 0,38$$

$h_x = 500$ – шаг для X – разность между двумя соседними значениями X

$h_y = 0,1$ – шаг для Y

Значения условных вариантов:

$$u_1 = \frac{x_1 - C_x}{h_x} = \frac{1000 - 2000}{500} = -2 \quad u_2 = \frac{x_2 - C_x}{h_x} = \frac{1500 - 2000}{500} = -1$$

$$v_1 = \frac{y_1 - C_y}{h_y} = \frac{0,08 - 0,38}{0,1} = -3 \text{ и т.д.}$$

1.2. Составим расчетную Таблицу 2

а) в первый столбец выпишем значения x_i из данной таблицы,

б) во второй столбец выписываются соответствующие n_i – частоты наблюдений значений x_i (находятся суммированием всех частот, стоящих в i -ой строке исходной таблицы 1)

например: $x_1 = 1000$ наблюдалось $5 + 7 = 12$ раз, т.е. $n_1 = 12$

$x_2 = 1500$ $20 + 23 = 43$ раза, т.е. $n_2 = 43$ и т.д.

$\sum_i n_i = n = 200$ – общее число наблюдений.

в) третий столбец состоит из соответствующих условных вариантов u_i

г) четвертый столбец – это произведения соответствующих значений условных вариантов и частот наблюдений,

например: $n_1 \cdot u_1 = 12 \cdot (-2) = -24$ и т.д.

д) пятый столбец составлен из квадратов условных вариантов.

е) шестой столбец – это произведения значений квадратов условных вариантов на соответствующие частоты наблюдений, например: $n_1 \cdot u_1^2 = 12 \cdot 4 = 48$

ж) последняя строка таблицы используется для записи сумм:

$\square n_i = 200$ $\square n_i \cdot u_i = 18$ $\square n_i \cdot u_i^2 = 214$

Таблица 2

x_i	n_i	u_i	$n_i \cdot u_i$	u_i^2	$n_i \cdot u_i^2$
1000	12	-2	-24	4	48
1500	43	-1	-43	1	43
2000	79	0	0	0	0
2500	47	1	47	1	47
3000	19	2	38	4	76
\square	200		18		214

Используя таблицу 2, вычислим:

$$\bar{U} = \frac{\sum n_i \cdot u_i}{n} = \frac{18}{200} = 0,09 \text{ – среднее значение } U$$

$$\overline{U^2} = \frac{\sum n_i \cdot u_i^2}{n} = \frac{214}{200} = 1,07 \text{ – среднее значение квадратов } U$$

$$D_U = \overline{U^2} - (\bar{U})^2 = 1,07 - (0,09)^2 = 1,06 \text{ – дисперсия } U$$

$$\sigma_U = \sqrt{D_U} = \sqrt{1,06} = 1,03 \text{ – среднее квадратическое отклонение } U$$

1.3. Составим расчетную таблицу 3 для Y (см. Раздел 1.2).

Таблица 3

y_i	n_i	v_i	$n_i \cdot v_i$	v_i^2	$n_i \cdot v_i^2$
0,08	5	-3	-15	9	45
0,18	27	-2	-54	4	108
0,28	63	-1	-63	1	63
0,38	67	0	0	0	0
0,48	29	1	29	1	29
0,58	9	2	18	4	36
\square	200		-85		281

а) столбец n_i получен суммированием всех частот, стоящих в i – том столбце исходной таблицы

$n_1 = 5$ $n_2 = 7 + 20 = 27$ и т.д.

б) о вычислении условных вариантов v_i см. Раздел 1.1.

1.5. Используя таблицу 3, найдем:

$$\bar{V} = \frac{\sum n_i \cdot v_i}{n} = \frac{-85}{200} = -0,425 \text{ – среднее значение } V$$

$$\overline{V^2} = \frac{\sum n_i \cdot v_i^2}{n} = \frac{281}{200} = 1,405 \text{ – среднее значение } V^2$$

$$D_V = \overline{V^2} - (\bar{V})^2 = 1,405 - (-0,425)^2 = 1,22 \text{ – дисперсия } V$$

$$\sigma_V = \sqrt{D_V} = \sqrt{1,22} = 1,106 \text{ – среднее квадратическое отклонение } V$$

Вычислим характеристики для X и Y по формулам:

$$\bar{X} = \bar{U} \cdot h_x + C_x = 0,09 \cdot 500 + 2000 = 2045$$

$$D_X = D_U \cdot (h_x)^2 = 1,06 \cdot (500)^2 = 265000$$

$$\sigma_X = \sqrt{D_X} = \sqrt{265000} = 514,78$$

$$\bar{Y} = \bar{V} \cdot h_y + C_y = -0,425 \cdot 0,1 + 0,38 = 0,338$$

$$D_Y = D_V \cdot (h_y)^2 = 1,22 \cdot (0,1)^2 = 0,012$$

$$\sigma_Y = \sqrt{D_Y} = \sqrt{0,012} = 0,11$$

2. Вычисление коэффициента корреляции.

Вычисления произведем методом четырех полей.

Составим корреляционную таблицу в условных вариантах, разделенную на четыре поля столбцом $V=0$ и строкой $U=0$

$U \backslash V$		0	
	I поле		II поле
0			
	III поле		IV поле

Все расчеты ведутся по каждому полю отдельно. Затем находится общая сумма для всех четырех полей. Расчетная таблица содержит два дополнительных столбца и две дополнительные строки.

Таблица 4

$U \backslash V$	-3	-2	-1	0	1	2	I	II
-2	6 5	4 7					58	–
-1		2 20	1 23				63	–
0							III	IV
1			-1 10		1 20	2 6	-10	32
2					2 7	4 3	–	26
I	30	68	23	II	–	–	121	–
III			-10	IV	34	24	-10	58

В центрах клеток таблицы выписываются соответствующие частоты из исходной корреляционной таблицы за исключением разделяющих поля строки ($U=0$) и столбца ($V=0$). В этих рядах частоты не выписываются.

В правом верхнем углу каждой клетки записываются произведения соответствующих значений U и V .

Например, в верхнем углу первой клетки записывается произведение $u_1 \cdot v_1 = -2 \cdot (-3) = 6$ и т.д. Пустые клетки, не содержащие частот, не заполняются.

В итоге, в каждой клетке, содержащей частоту n_{UV} , записывается и произведение $U \cdot V$.

Находим произведения пар чисел, стоящих в клетках, $n_{UV} \cdot U \cdot V$ и результаты суммируем по каждому полю отдельно.

Подсчет ведется по строкам и по столбцам каждого поля. Сумма чисел $n_{UV} \cdot U \cdot V$ строки поля выписывается в тот дополнительный столбец, который имеет номер того поля, числа которого складываются. Например, результат суммирования по первой строке I поля помещаем в первую строку предпоследнего столбца под номером I:

$$5 \cdot 6 + 7 \cdot 4 = 58$$

Результат суммирования по второму столбцу I поля помещаем во второй столбец предпоследней строки: $7 \cdot 4 + 20 \cdot 2 = 68$ и т.д.

В четырех клетках в нижнем правом углу Таблицы 4 запишем итоговые суммы для каждого поля:

- Результат I поля $58 + 63 = 121$
- Результат II поля равен нулю
- Результат III поля -10
- Результат IV поля $32 + 26 = 58$

Складывая результаты всех полей, получаем: $\sum n_{UV} \cdot U \cdot V = 121 + 0 - 10 + 58 = 169$

Найдем коэффициент корреляции по формуле

$$r_{\%} = \frac{\sum n_{UV} \cdot U \cdot V - n \cdot \bar{U} \cdot \bar{V}}{n \cdot \sigma_U \cdot \sigma_V} = \frac{169 - 200 \cdot 0,09 \cdot (-0,425)}{200 \cdot 1,03 \cdot 1,106} = 0,775$$

(Значения \bar{U} , \bar{V} , σ_U , σ_V см. в разделах 1.3 и 1.5)

По величине коэффициента корреляции можно судить о достаточно тесной корреляционной зависимости между временем работы и износом механизма.

3. Уравнение прямой регрессии

Найдем уравнение прямой регрессии Y на X по формуле:

$$Y_x - \bar{Y} = r_g \cdot \frac{\sigma_Y}{\sigma_X} \cdot (x - \bar{X})$$

Данные берем из разделов 1.6 и 2.

$$Y_x - 0,338 = \frac{0,775 \cdot 0,11}{514,78} \cdot (x - 2045) \quad Y_x = 0,000166 \cdot x - 0,0007$$

Сравним условные средние, вычисленные

а) по уравнению (при $x=1500$) $Y_x = 0,000166 \cdot 1500 - 0,0007 = 0,248$

б) по таблице (при $x=1500$)

$$Y_x = \frac{20 \cdot 0,18 + 23 \cdot 0,28}{43} = 0,233$$

Согласование наблюдаемого и вычисленного значения условного среднего хорошее, что еще раз подтверждает наличие линейной корреляционной связи между временем работы и износом

4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Критерии рейтинговых оценок по курсу «Математика»:

Критерии оценок входного контроля

Зачётная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
Зачтено	45-100 %
Не зачтено	менее 45 %

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов, не более				
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов	Поощрительные баллы
Зачет	50	30	20	100	10

«Автоматический» зачёт выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, других работ, выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на практических занятиях.

Оценка за «автоматический» зачет должна соответствовать итоговой оценке за работу в семестре.

Студенты, рейтинговые показатели которых ниже 45 баллов, сдают зачёт в традиционной форме. **Рейтинговые оценки за зачёт, полученные этими студентами, не могут превышать 45 баллов.**

Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации по дисциплине обучающегося (зачете)

Ожидаемые результаты:

Демонстрация знания основ математики, необходимых для изучения математических дисциплин

Умения выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов и явлений; самостоятельно расширять и углублять математические знания

Владения навыками математического мышления в контексте решения профессиональных и социально-личностных задач; умением оценивать результаты измерительных экспериментов

Промежуточная аттестация - зачёт (1 семестр)

Зачётная оценка	Рейтинговая оценка успеваемости
Зачтено	45-100 баллов
Не зачтено	менее 45 баллов

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено» или «не зачтено» по следующим **критериям:**

Критерии оценки:

Зачтено (45 баллов) ставится, если: студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, осмысления, аргументации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения; продемонстрировано усвоение ранее изу-

ченных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Не зачтено (менее 45 баллов) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки критического восприятия информации.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов, не более				
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов	Поощрительные баллы
Экзамен	50	30	20	100	10

Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося *Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время итоговой аттестации* определяется оценками «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно» по следующим **критериям**:

Отлично (80-100 баллов) ставится, если: студент полностью усвоил учебный материал; решение приведено полностью, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение применять теоретические положения в конкретных заданиях, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.

Может быть допущена одна неточность – не влияющая на итоговый ответ.

Хорошо (60-79 баллов) ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа или приведено неправильное решение одного из заданий.

Удовлетворительно (45-59 баллов) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в решении одного или двух заданий, использовании терминологии; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Неудовлетворительно (менее 45 баллов) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки критического восприятия информации.

Оценивание качества решения контрольной работы:

Ожидаемые результаты:

-умение правильно выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов и явлений

-владение навыками математического мышления в контексте решения задач

Критерии оценки:

-соответствие предполагаемым ответам;

-продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию.

Пороги оценок:

3 балла - полные и правильные ответы на 80 – 100% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

2 балла - полные и правильные ответы на 60 – 79% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

1 балл - полные и правильные ответы на 45 – 59% заданий контрольной работы, корректная запись ответа.

0 баллов - полные и правильные ответы менее 45% заданий контрольной работы.

Оценивание работы обучающегося на практических занятиях

Ожидаемый результат:

Демонстрация **знания** основных законов математики, необходимые для изучения математических дисциплин

Умения применять методы математического анализа для решения математических задач; самостоятельно расширять и углублять математические знания

Владения навыками применения современного математического инструментария для решения поставленных задач, оценивать результаты измерительных экспериментов

Критерии оценки:

- активное участие в обсуждении вопросов практического занятия,
- самостоятельность ответов,
- свободное владение материалом,
- полные и аргументированные ответы на вопросы практического занятия,
- твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы,
- полностью выполненная самостоятельная работа по теме практического занятия.

Пороги оценок:

1 балл - активное участие в обсуждении вопросов практического занятия, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы практического занятия, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы.

0, 5 - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на практическом занятии, неполное знание дополнительной литературы.

0 баллов - пассивность на практическом занятии, частая неготовность при ответах на вопросы, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Оценивание качества выполнения индивидуальной работы:

Ожидаемые результаты:

-умение правильно выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов и явлений

-владение навыками математического мышления в контексте решения задач

Критерии оценки:

- соответствие предполагаемым ответам;
- продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию.

Пороги оценок:

4-5 баллов - получены правильные ответы на 80-100% выполненных заданий индивидуальной работы,

2-3 балла - правильные ответы на 60 – 79% выполненных заданий индивидуальной работы,

1 балл - правильные ответы на 45 - 59% правильно выполненных заданий индивидуальной работы,

0 баллов - правильные ответы получены на менее 45% выполненных заданий индивидуальной работы.

Оценивание тестовых заданий:

Ожидаемые результаты:

- знание важнейших терминов и понятий по дисциплине;

- умение анализировать данные, необходимые для решения поставленной задачи;
- владение математическим аппаратом; навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения тестового задания.

Критерий оценки:

При использовании системы подсчета процента правильных ответов или системы подсчета набранных баллов выставляется студенту:

0,5 балла – за каждый правильный ответ в уровне «знать»;

1 балл – за каждый правильный ответ в уровне «уметь»;

1,5 балла – за каждый правильный ответ в уровне «владеть»