

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Методические указания

Иваново
2014

Министерство образования и науки Российской Федерации

Ивановский государственный химико-технологический университет

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Методические указания

Составитель В.А.Бобкова

Иваново 2014

Составитель В.А.Бобкова

УДК 519.2

Комплект тестовых материалов для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»: метод. указания / сост.: В.А.Бобкова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2014.- 95с.

Методические указания содержат список вопросов к зачету, вопросы и примерные варианты тестов к пяти коллоквиумам по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика».

Предназначены для самостоятельной работы студентов направления подготовки «Информационные системы и технологии».

Рецензент

кандидат физико-математических наук, доцент А.К.Ратыни (Ивановский государственный химико-технологический университет)

Список вопросов к зачету по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Основные понятия теории вероятностей: событие; элементарный исход; пространство элементарных исходов; достоверное событие; невозможное событие; случайное событие; тождественные события; операции над событиями; событие, противоположное событию A ; несовместные события; полная группа событий.
2. Аксиоматика теории вероятностей. Классическое определение вероятности.
3. Теорема сложения.
4. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
5. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
6. Случайная величина: определение, виды случайных величин, способы задания. Функция распределения вероятностей случайной величины (определение и свойства).
7. Плотность распределения непрерывной случайной величины (определение и свойства). Отыскание функции распределения непрерывной случайной величины по известной плотности распределения.
8. Математическое ожидание случайной величины (определение и свойства).
9. Отклонение случайной величины (определение и свойства).
10. Дисперсия случайной величины (определение и свойства). Среднеквадратическое отклонение случайной величины (определение и свойства).
11. Распределение Бернулли (определение, закон распределения, функция распределения, график функции распределения, числовые характеристики).
12. Геометрическое распределение (определение, закон распределения, функция распределения, график функции распределения, числовые характеристики).
13. Биномиальное распределение (определение, закон распределения, график функции распределения, числовые характеристики).
14. Распределение Пуассона (определение, закон распределения (с выводом), функция распределения, график функции распределения, числовые характеристики).
15. Равномерное распределение (определение, плотность распределения, функция распределения, графики плотности и функции распределения, числовые характеристики).
16. Показательное (экспоненциальное) распределение (определение, плотность распределения, функция распределения, графики плотности и функции распределения, числовые характеристики).

17. Нормальное распределение (плотность распределения, свойства плотности распределения, её график, влияние параметров распределения на форму нормальной кривой, стандартное нормальное распределение, числовые характеристики). Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигм.
18. Система случайных величин: определение, виды, способы задания. Функция распределения двумерной случайной величины (определение, геометрическая интерпретация, свойства). Вероятность попадания случайной точки в полуполосу, в прямоугольник.
19. Плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины (определение и свойства). Отыскание функции распределения двумерной непрерывной случайной величины по её плотности. Функция и плотность распределения n -мерной случайной величины
20. Условные функция и плотность распределения. Зависимые и независимые случайные величины.
21. Числовые характеристики зависимости (ковариация, коэффициент корреляции – определение и свойства). Ковариационная матрица. Некоррелированные случайные величины.
22. Двумерное нормальное распределение. Вероятность попадания в эллипс равной вероятности.
23. Предельные теоремы теории вероятностей.
24. Основные понятия теории случайных процессов: случайный процесс, случайный процесс с дискретным и с непрерывным временем, с дискретными и с непрерывными значениями. Примеры. Определения: марковский процесс, вероятности состояний, переходные вероятности, однородный марковский процесс.
25. Цепь Маркова. Матрица вероятностей переходов. Однородная цепь Маркова. Предельные вероятности состояний. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.
26. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора.
27. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения и её свойства.
28. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средние.
29. Генеральная и выборочная дисперсии. Формула для вычисления дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.

Тема №1. «Случайные события»

СПИСОК ВОПРОСОВ К КОЛЛОКВИУМУ №1

1. Знать и уметь формулировать понятия:

теория вероятностей; событие; элементарный исход; пространство элементарных исходов; достоверное событие; невозможное событие; случайное событие; тождественные события; произведение или пересечение событий A и B ; сумма или объединение событий A и B ; событие, противоположное событию A ; несовместные события; полная группа событий; вероятность; независимые события; условная вероятность; гипотезы.

2. Операции над событиями.

3. Аксиоматика теории вероятностей.

4. Теорема сложения.

5. Классическое определение вероятности.

6. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.

7. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.

8. Вероятность появления хотя бы одного события.

9. Теорема сложения вероятностей совместных событий.

10. Формула полной вероятности.

11. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.

ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ НА КОЛЛОКВИУМЕ №1

ВАРИАНТ 1.1

Вопрос 1

$p(A)=m/n$. Что отражает данная формула?

Варианты ответов

1. Вероятность противоположного события
2. Аксиому сложения
3. Классическое определение вероятности
4. Вероятность невозможного события

Вопрос 2

К какому веку относится возникновение теории вероятности?

Варианты ответов

1. к 13 веку
2. к 15 веку
3. к 17 веку
4. к 20 веку

Вопрос 3

Комбинации, полученные из одних и тех же n элементов, различающиеся порядком расположения называются:

Варианты ответов

1. перестановки
2. сочетания
3. размещения
4. объединения

Вопрос 4

Какое из высказываний не является несовместным с высказыванием A ?

A: В четырех ящиках одинаковое количество предметов. В общей сложности в них 12 шаров, семь кеглей и пять кубиков.

Варианты ответов

1. при любой комбинации предметов кубики лежат не более, чем в двух ящиках
2. при любой комбинации предметов во всех ящиках есть шары
3. при любой комбинации предметов кегли лежат не менее, чем в двух ящиках
4. при любой комбинации предметов кубики лежат не во всех ящиках

Вопрос 5

В соревнованиях, посвящённых водным видам спорта, участвовали 1653 спорт-

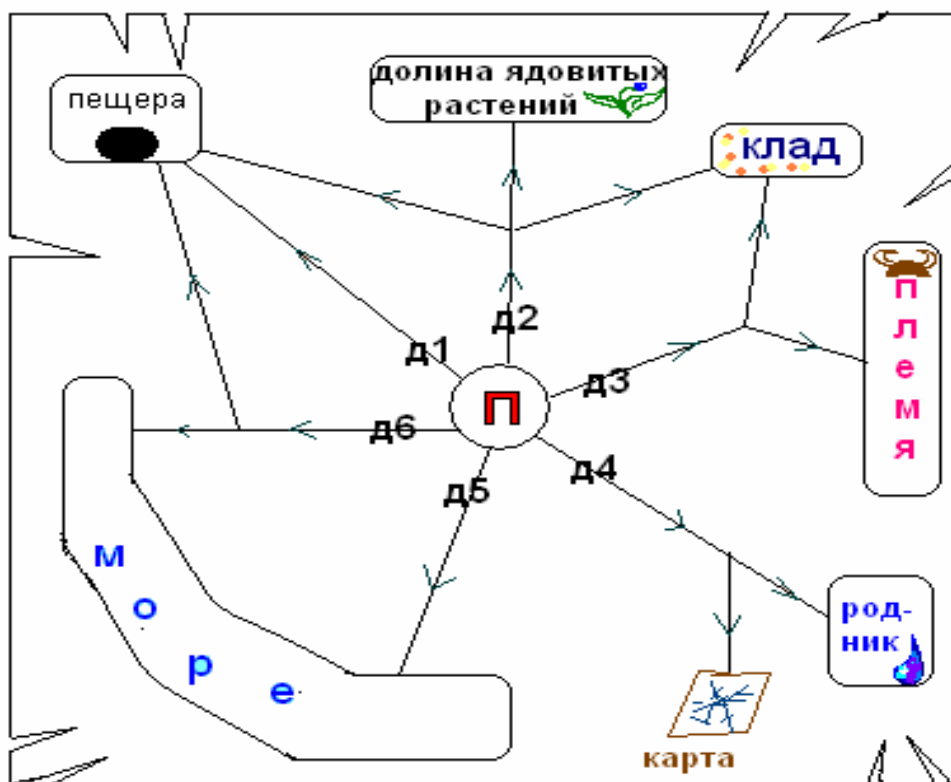
смена. Соревнования проводились по следующим видам: водное поло, заплыв на 50м, заплыв на 100м, заплыв на 200м, синхронное плавание, прыжок в воду с высоты 150м, прыжок в воду с высоты 300м, прыжок в воду с высоты 800м. 13 спортсменов занимаются борьбой. Какова вероятность того, что хотя бы кто-то из них победил в каком-либо соревновании?

Варианты ответов

1. 0
2. 0,
3. -0,1
4. 13/1653

Вопрос 6

Пираты потеряли карту и думают, по какой дороге им пойти. Найти вероятность того, что они придут к карте.



Варианты ответов

1. 1/12
2. 2/5
3. 2/11
4. 1/4

Вопрос 7

Человек, набирая код двери подъезда, забыл две последние цифры. Какова вероятность того, что он верно наберёт код с первого раза?

Варианты ответов

1. 1/100
2. 1/10;
3. 1/90;
4. 1/99.

Вопрос 8

В корзине шесть груш и пять яблок. Из корзины достали последовательно два фрукта. Какова вероятность, что достали грушу и яблоко?

Варианты ответов

1. 6/11
2. 3/22
3. 5/35
4. 2/11

Вопрос 9

Четыре игрока играют в карты. В колоде 36 карт. У каждого на руках по девять карт. Первый игрок, выйдя из игры, распорядился своими картами следующим образом: одну карту он отдал третьему игроку, три карты - второму игроку, две карты - четвёртому игроку, а три карты положил на кон. У первого игрока на руках было одна девятка. Какова вероятность того, что одна девятка попала на кон?

Варианты ответов

1. 2/9
2. 1/2
3. 1/3
4. 1/9

Вопрос 10

Три парашютиста прыгают с парашютами. Вероятность того, что парашют первого раскроется, равна 0.98, для второго парашютиста эта вероятность равна 0.87, для третьего - 0.91. Какова вероятность, что у первого и второго парашютиста парашюты раскроются?

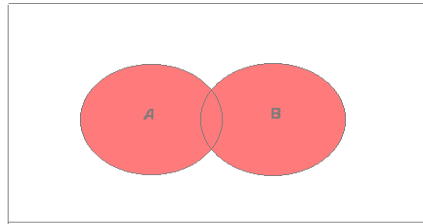
Варианты ответов

1. 1,085
2. 0,8526
3. 0,002366
4. 1,06

ВАРИАНТ 1.2

Вопрос 1

Геометрическая интерпретация какой операции над событиями изображена на рисунке?



Варианты ответов

1. $B - A$
2. $A * B$
3. $A - B$
4. $B + A$

Вопрос 2

Событие, которое при осуществлении некоторой совокупности условий может либо произойти, либо не произойти, - это...

Варианты ответов

1. равновероятное событие
2. тождественное событие
3. невозможное событие
4. случайное событие

Вопрос 3

Комбинации, составленные из n элементов по m элементов, которые отличаются только составом, называются:

Варианты ответов

1. перестановки
2. сочетания
3. размещения
4. объединения

Вопрос 4

А: В трех ящиках одинаковое количество предметов. В общей сложности в них 12 шаров и 9 кубиков.

Какое из высказываний не является несовместным с высказыванием А?

Варианты ответов

1. при любой комбинации предметов, кубики не во всех ящиках
2. при любой комбинации предметов, во всех есть шары
3. при любой комбинации предметов, кубики не более чем в двух ящиках
4. при любой комбинации предметов, шары не менее, чем в 2х ящиках

Вопрос 5

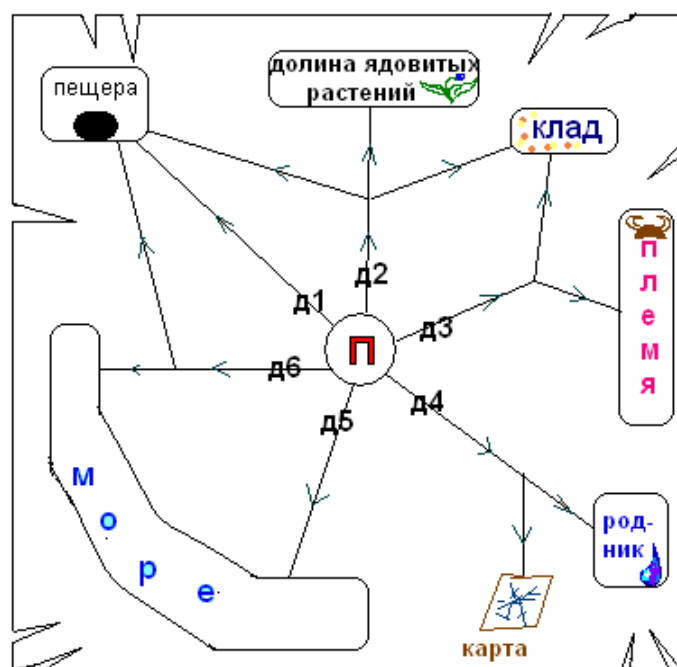
В спортивных соревнованиях участвовали 1624 спортсмена. Соревнования проводились по следующим видам: лёгкая атлетика, тяжёлая атлетика, прыжки в высоту и прыжки в длину. Какова вероятность, что легкоатлет победит в прыжках в длину?

Варианты ответов

1. 0,25
2. 1/405
3. 0
4. 0,4

Вопрос 6 (код - 1)

Пираты потеряли карту и думают, по какой дороге им пойти. Найти вероятность того, что они попадут к дикому племени.



Варианты ответов

1. 1/12
2. 2/5
3. 2/11
4. 0,25

Вопрос 7

Человек купил лотерейный билет. Все известные числа у него совпали. три последние числа ещё пока неизвестны (числа от 0 до 99). Какова вероятность, что этот человек выиграет главный приз?

Варианты ответов

1. 1/1000
2. 1/1000000
3. 1/10000
4. 1/100

Вопрос 8

В лототроне крутятся шары с номерами от 0 до 20. Какова вероятность того, что два первых выпавших шара окажутся с разным количеством цифр (один номер - однозначный, другой – двузначный)?

Варианты ответов

1. 2/21
2. 11/21
3. 10/42
4. 11/42

Вопрос 9

Четыре игрока играют в карты. В колоде 36 карт. У каждого на руках по 9 карт. Первый игрок, выйдя из игры, распорядился своими картами следующим образом: две карты он отдал третьему игроку, две карты - второму игроку, две карты - четвёртому игроку, а три карты положил на кон. У первого игрока на руках был один туз. Какова вероятность того, что туз оказался на руках у кого-то из игроков?

Варианты ответов

1. 1/18
2. 1/2
3. 1/4
4. 1/6

Вопрос 10

Три парашютиста прыгают с парашютами. Вероятность того, что парашют раскроется, для первого парашютиста равна 0,98, для второго – 0,87, для третьего – 0,91. Какова вероятность, что парашют раскроется только у третьего парашютиста?

Варианты ответов

1. 1,085
2. 0,8526
3. 0,002366
4. 1,06

ВАРИАНТ 1.3

Вопрос 1

Совокупность всех элементарных исходов называется

Варианты ответов

1. пространством элементарных исходов;
2. плоскостью элементарных исходов;
3. координатами элементарных исходов;
4. поверхностью элементарных исходов;

Вопрос 2

$[0;1]$ – это интервал, к которому принадлежит вероятность

Варианты ответов

1. любого события;
2. только достоверного события;
3. только невозможного события;
4. только случайного события.

Вопрос 3

Комбинации, составленные из n элементов по m элементов, которые отличаются составом и расположением, это:

Варианты ответов

1. перестановки
2. сочетания
3. размещения
4. объединения

Вопрос 4

А: В трех ящиках одинаковое количество предметов. В общей сложности в них 11 шаров, 2 кубика и 2 кегли.

Какое из высказываний не является несовместным с высказыванием **А**?

Варианты ответов

1. при любой комбинации предметов, кубики не во всех ящиках
2. при любой комбинации предметов, ни в одном ящике не будет равного количества шаров, кубиков и кегель
3. при любой комбинации предметов, кубики более чем в двух ящиках
4. при любой комбинации предметов, шары менее, чем в 2х ящиках

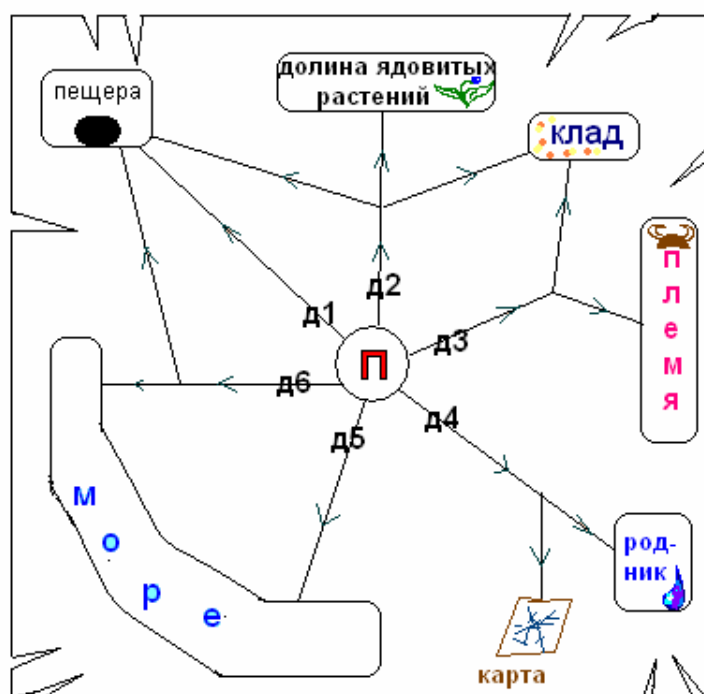
Вопрос 5

В спортивных соревнованиях участвовали 2440 спортсменов. Соревнования проводились по следующим видам: борьба, метание диска, метание копья, лёгкая атлетика. Какова вероятность, что легкоатлет победит в борьбе или в соревновании по лёгкой атлетике?

Варианты ответов

1. 0
2. 1/1220
3. 1/610
4. 0,5

Вопрос 6



Пираты потеряли карту и думают, по какой дороге им пойти. Найти вероятность того, что они придут к пещере

Варианты ответов

1. 12/37
2. 3/11
3. 11/36
4. 5/36

Вопрос 7

В колоде 52 карты. Двенадцати игрокам раздаётся по четыре карты. Какова вероятность того, что «тройка ♣» достанется при раздаче первому игроку?

Варианты ответов

1. $1/12$;
2. $1/3$;
3. $4/12$;
4. $1/13$.

Вопрос 8

Из десяти парней и пяти девушек выбрали случайным образом двух человек. Какова вероятность того, что эти двое – парень и девушка?

Варианты ответов

1. $2/15$
2. $10/14$
3. $10/21$
4. $6/29$

Вопрос 9

В колоде 36 карт. Девяти игрокам раздаётся по четыре карты. Какова вероятность того, что у двух игроков окажется на руках по две десятки?

Варианты ответов

1. $1/18$
2. $2/834521$
3. $1/840565$
4. $1/72$

Вопрос 10

Три баскетболиста кидают мяч в кольцо. Вероятность того, что с одной попытки попадет первый баскетболист, равна $0,76$, для второго баскетболиста эта вероятность равна $0,8$, для третьего – $0,6$. Какова вероятность, что первый и второй баскетболисты попадут в кольцо?

Варианты ответов

1. $0,0288$
2. $1,04$
3. $0,608$
4. $0,44$

ВАРИАНТ 1.4

Вопрос 1

Два события называются несовместными, если

Варианты ответов

1. $A + B = \Omega$
2. $A * B = \emptyset$
3. $A = B$
4. $A = \sum A(i)$

Вопрос 2

Если событие A равносильно наступлению хотя бы одного из попарно несовместных событий A_1, A_2, \dots, A_n , то

Варианты ответов

1. $p(A) = 1$
2. $p(A) = 1 - p(A)$
3. $p(A) = 0$
4. $p(A) = \sum p(A(i))$

Вопрос 3

Какое из следующих понятий не относится к основным формулам комбинаторики:

Варианты ответов

1. перестановки
2. сочетания
3. размещения
4. объединения

Вопрос 4

Какое из высказываний не является несовместным с высказыванием A .

A : В ящике шесть красных шаров, три желтых кубика и один красный кубик. Из ящика взяли три предмета.

Варианты ответов

1. В любом случае в ящике осталось кубиков меньше, чем шаров
2. В любом случае в ящике остались и желтые, и красные предметы
3. В любом случае в ящике остались и кубики, и шары
4. В любом случае в ящике осталось красных предметов меньше, чем желтых

Вопрос 5

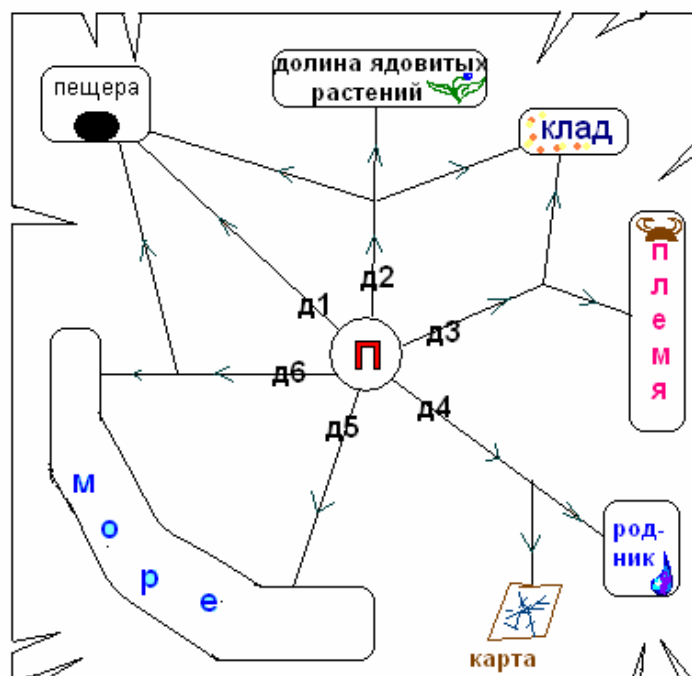
В спортивных соревнованиях участвовали 1365 спортсменов. Соревнования проводились по следующим видам: сёрфинг, художественная гимнастика, фигурное катание, теннис, шахматы. Какова вероятность, что сёрфингист победит в художественной гимнастике или в фигурном катании?

Варианты ответов

1. 1
2. 0
3. $1/273$
4. $1/546$

Вопрос 6

Пираты потеряли карту и думают, по какой дороге им пойти. Найти вероятность того, что они придут к кладу



Варианты ответов

1. $11/36$
2. $2/11$
3. $6/35$
4. $5/36$

Вопрос 7

На острове было десять пальм. Семь из них были с тёмно-коричневой корой. Под одной из пальм с такой корой пираты закопали клад. В течение пяти лет островитяне посадили ещё 50 пальм. 32 из них были с тёмно-коричневой корой. Приехав за кладом через пять лет, пираты забыли, под какой именно паль-

мой с тёмно–коричневой корой они закопали клад. Какова вероятность, что пираты найдут нужную пальму с первой попытки?

Варианты ответов

1. $1/7$
2. $1/60$
3. $1/39$
4. $1/3$

Вопрос 8

В связке было 9 синих шаров и 4 желтых. С внезапным порывом ветра два из них улетело. Какова вероятность того, что эти два шара – разного цвета?

Варианты ответов

1. $8/23$
2. $2/11$
3. $4/9$
4. $6/13$

Вопрос 9

В ящике находится четыре белых, четыре синих, четыре зелёных и столько же жёлтых шаров. Какова вероятность, что два шара, вытасченные за один раз, окажутся синими?

Варианты ответов

1. $1/57$
2. $4/20$
3. $2/24$
4. $1/20$

Вопрос 10

Три баскетболиста кидают мяч в кольцо. Вероятность того, что с одной попытки попадет первый баскетболист, равна $0,76$, для второго баскетболиста эта вероятность равна $0,8$, для третьего – $0,6$. Какова вероятность, что попадет в кольцо только третий баскетболист?

Варианты ответов

1. $0,0288$
2. $1,04$
3. $0,608$
4. $0,44$

ВАРИАНТ 1.5

Вопрос 1

Событие, которое обязательно произойдет в данном опыте, называется

Варианты ответов

1. равновероятным событием
2. элементарным событием
3. неразложимым событием
4. достоверным событием

Вопрос 2

Для какого периода характерно бурное развитие теории вероятности?

Варианты ответов

1. 12 – 14 века
2. 20 – 21 века
3. 15 – 17 века
4. 18 – 19 века

Вопрос 3

Перестановки – это комбинации, составленные из n элементов по m элементов, которые отличаются ...

Варианты ответов

1. составом
2. расположением
3. составом и расположением
4. вероятностями событий

Вопрос 4

Какое из высказываний является несовместным с высказыванием **A**?

A: В ящике пять зеленых шаров, два красных кубика и один зеленый кубик. Из ящика взяли два предмета.

Варианты ответов

1. В любом случае в ящике осталось кубиков не больше, чем шаров
2. В любом случае в ящике остались и зеленые и красные предметы
3. В любом случае в ящике остались и кубики и шары
4. В любом случае в ящике осталось красных предметов меньше, чем зеленых

Вопрос 5

В спортивных соревнованиях участвовали 975 спортсменов. Соревнования проводились по следующим видам: сёрфинг, заплыв на 150м, заплыв на 400м, художественная гимнастика, упражнения на кольцах. Какова вероятность, что

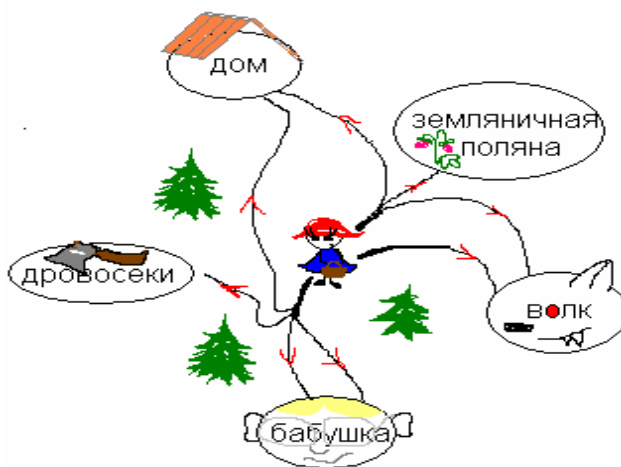
пловец победит в заплыве на 150м и в сёрфинге?

Варианты ответов

- 1. 1/195
- 2. 0
- 3. 1/390
- 4. 1

Вопрос 6

Красная Шапочка заблудилась в лесу. Какова вероятность того, что она попадет обратно домой?



Варианты ответов

- 1. 4/9
- 2. 3/7
- 3. 4/1
- 4. 7/36

Вопрос 7

На острове было 10 пальм. Семь из них были с коричневой корой. Под одной из пальм с такой корой пираты закопали клад. В течение пяти лет островитяне посадили ещё 50 пальм. 32 из них были с коричневой корой. Приехав за кладом через пять лет, пираты забыли, под какой именно пальмой с коричневой корой они закопали клад. Какова вероятность, что пираты найдут нужную пальму с первой попытки?

Варианты ответов

- 1. 1/7
- 2. 1/60
- 3. 1/39
- 4. 1/32

Вопрос 8 (код - 1)

Гирлянда состоит из 15 красных и 20 зеленых лампочек. Две из них перегорели. Какова вероятность, что эти лампочки были разного цвета?

Варианты ответов

1. 5/24
2. 60/119
3. 35/128
4. 4/35

Вопрос 9

В колоде 36 карт. Девяти игрокам раздаётся по четыре карты. Какова вероятность того, что у кого-то из игроков окажутся все четыре туза?

Варианты ответов

1. 1/9
2. 4/36
3. 1/58905
4. 1/36

Вопрос 10

Три наездника участвуют в конном соревновании. Вероятность того, что первый наездник придет к финишу, не сбив ни одной преграды, равна 0,7, для второго наездника эта вероятность равна 0,8, для третьего – 0,85. Каждый наездник преодолевает одинаковую полосу препятствий. Какова вероятность, что первый и второй наездники придут к финишу, не сбив ни одной преграды?

Варианты ответов

1. 0,051
2. 0,084
3. 1,5
4. 0,56

Тема №2. Случайные величины. Основные распределения и числовые характеристики случайных величин

СПИСОК ВОПРОСОВ К КОЛЛОКВИУМУ №2

1. Что такое случайная величина? Что такое дискретная и непрерывная случайные величины? Как они описываются?
2. Функция распределения вероятностей случайной величины (определение и свойства).
3. Плотность распределения случайной величины (определение и свойства). Как найти функцию распределения непрерывной случайной величины по её плотности?
4. Математическое ожидание случайной величины (определение и свойства).
5. Отклонение случайной величины (определение и свойства).
6. Дисперсия случайной величины (определение и свойства).
7. Среднеквадратическое отклонение случайной величины (определение и свойства).
8. Распределение Бернулли (определение, закон распределения, функция распределения, график функции распределения, числовые характеристики).
9. Геометрическое распределение (определение, закон распределения, функция распределения, график функции распределения, числовые характеристики).
10. Биномиальное распределение (определение, закон распределения, график функции распределения, числовые характеристики).
11. Распределение Пуассона (определение, закон распределения (с выводом), функция распределения, график функции распределения, числовые характеристики).
12. Гипергеометрическое распределение (определение, закон распределения).
13. Равномерное распределение (определение, плотность распределения, функция распределения, графики плотности и функции распределения, числовые характеристики).
14. Показательное (экспоненциальное) распределение (определение, плотность распределения, функция распределения, графики плотности и функции распределения, числовые характеристики).
15. Нормальное распределение (плотность распределения, свойства плотности распределения, её график, влияние параметров распределения на форму

нормальной кривой, стандартное нормальное распределение, числовые характеристики).

16. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трёх сигм.

17. Уметь по данной функции распределения найти плотность распределения и по данной плотности найти функцию распределения.

18. Уметь вычислить числовые характеристики конкретной дискретной или непрерывной случайной величины.

ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ НА КОЛЛОКВИУМЕ №2

ВАРИАНТ 2.1

Вопрос 1

Случайная величина - это величина, которая в результате испытания примет ... значение(ий,ия).

Варианты ответов

1. сколько угодно
2. конечное число
3. два различных
4. одно и только одно

Вопрос 2

Какова вероятность того, что при бросании монеты решка выпадет первый раз при четвертом подбрасывании?

Варианты ответов

1. 1/4
2. 1/2
3. 1/16
4. 1/8

Вопрос 3

Исходя из одного из свойств плотности распределения, интеграл $\int_a^b f(x)dx$ будет равен

Варианты ответов

1. вероятности того, что случайная величина X примет значение от a до b
2. вероятности того, что случайная величина X примет значение либо a , либо b
3. 1
4. площади под всей поверхностью графика функции $f(x)$

Вопрос 4

Функция Лапласа имеет вид:

Варианты ответов

1. $\Phi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^t e^{-(x-\sigma)^2} dx$

$$2. \Phi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^{\infty} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} dx$$

$$3. \Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

$$4. \Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sigma} \cdot e^{-\frac{t^2}{2}} dt.$$

Вопрос 5

Дисперсия случайной величины может вычисляться как по определению, так и по формуле:

Варианты ответов

$$1. D(X) = M[X - M(X)]^2$$

$$2. D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2$$

$$3. D(X) = \int_{-\infty}^{\infty} [x - M(X)]^2 \cdot f(x) dx$$

$$4. D(X) = \int_0^x M[X - M(X)]^2 dx.$$

Вопрос 6

Дискретная случайная величина X задана следующим законом распределения

x	20	25	30	40
p	0,15	0,25	0,25	0,35

Найти математическое ожидание M(X).

Варианты ответов

1. 37

2. 30,25

3. 25,5

4. 30,75.

Вопрос 7

В ящике 100 фруктов. 12% из них - апельсины, остальные яблоки. Наудачу отобраны три штуки. Найти вероятность того, что там не будет ни одного апельсина.

Варианты ответов

1. 0,6786
2. 0,5431
3. 0,7198
4. 0,4315.

Вопрос 8

Дана функция плотности распределения случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ a \cdot \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi \\ 0, & \text{если } x > \pi \end{cases}$$

Определить коэффициент a .

Варианты ответов

1. 0,7
2. 0,5
3. 1
4. 2/3.

Вопрос 9

Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт за одну минуту, равно трём. Найти вероятность того, что за две минуты поступит четыре вызова.

Варианты ответов

1. 0,135
2. 0,2713
3. 0,0931
4. 0,1748.

Вопрос 10

Автобусы движутся по расписанию с интервалом движения пять минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ждать автобус менее трёх минут.

Варианты ответов

1. 0,6
2. 0,5
3. 1/6
4. 0,4.

ВАРИАНТ 2.2

Вопрос 1

Какой из следующих примеров не является случайной величиной?

Варианты ответов

1. количество студентов, присутствующих на лекции
2. выпадение «орла» или «решки»
3. стипендия студента
4. выпадение различного количества очков при игре в рулетку.

Вопрос 2

Чему равна случайная величина X в биномиальном распределении с параметрами p и n ?

Варианты ответов

1. числу успехов в схеме Бернулли
2. числу событий до первого успеха
3. числу неуспешных событий
4. общему количеству опытов

Вопрос 3

Для любой непрерывной случайной величины вероятность того, что случайная величина примет какое-то точное значение ...

Варианты ответов

1. равна 0
2. равна 1
3. равна значению самой случайной величины
4. не определяется

Вопрос 4

Нормально распределенная случайная величина X отклоняется от параметра a с вероятностью 99,73% на расстояние не большее, чем

Варианты ответов

1. 2σ
2. 3σ
3. σ
4. $\sigma/2$

Вопрос 5

Дисперсия любой случайной величины ...

Варианты ответов

1. имеет вид синусоиды
2. отрицательна
3. равна нулю при $x < 0$ и равна e^x при $x \geq 0$.
4. неотрицательна.

Вопрос 6

Дискретная случайная величина X задана следующим законом распределения

x	20	25	30	40
p	0,15	0,25	0,25	0,35

Найти дисперсию $D(X)$.

Варианты ответов

1. 55,6875
2. 41,704
3. 8,3702
4. 13,45

Вопрос 7

В ящике 100 фруктов. 12% из них - апельсины, остальные груши. Наудачу отобраны три штуки. Найти вероятность того, что среди отобранных окажутся один апельсин и две груши.

Варианты ответов

1. 0,1718
2. 0,2084
3. 0,3147
4. 0,2840

Вопрос 8

Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \sin 2x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

Найти вероятность попадания величины X в интервал $(0; \pi/6)$

Варианты ответов

1. 5/6
2. 0,5

3. $\sqrt{3}/2$

4. 1.

Вопрос 9

Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт за одну минуту, равно трём. Найти вероятность того, что за две минуты поступит менее четырех вызовов.

Варианты ответов

1. 0,1748

2. 0,135

3. 0,1525

4. 0,0931.

Вопрос 10

Автобусы движутся по расписанию с интервалом движения пять минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ждать автобус не менее трёх минут.

Варианты ответов

1. $2/5$

2. $1/5$

3. 0,5

4. $2/3$

ВАРИАНТ 2.3

Вопрос 1

Функцией распределения вероятностей случайной величины X называют вероятность того, что эта случайная величина примет значение ...

Варианты ответов

1. меньшее, чем x
2. большее, чем x
3. равное x
4. не равное x .

Вопрос 2

Вероятность того, что все n событий в биномиальном распределении будут успешными, равна

Варианты ответов

1. p^n
2. 0
3. q^n
4. p^{-n}

Вопрос 3

Исходя из одного из свойств плотности распределения $\int_{-\infty}^x f(z)dz$ будет равен

Варианты ответов

1. математическому ожиданию случайной величины X
2. функции распределения $F(x)$
3. дисперсии случайной величины X
4. 1.

Вопрос 4

Математическое ожидание дискретной случайной величины вычисляется по следующей формуле:

Варианты ответов

1. $M(x) = \sum_{k=1}^{\infty} (x_k - p_k)^2$
2. $M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$
3. $M(x) = \sum_{k=1}^{\infty} x_k \cdot p_k^2$

$$4. M(x) = \sum_{k=1}^{\infty} x_k \cdot p_k$$

Вопрос 5

Дисперсия постоянной величины $D(C)$ равна

Варианты ответов

1. 1
2. самой постоянной
3. 0
4. не существует.

Вопрос 6

Дискретная случайная величина X задана следующим законом распределения

x	20	25	30	40
p	0,15	0,25	0,25	0,35

Найти среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

Варианты ответов

1. 7,4624
2. 6,4579
3. 2,8931
4. 3,6674.

Вопрос 7

В ящике 100 фруктов. 12% из них - бананы, остальные яблоки. Наудачу отобраны три штуки. Найти вероятность того, что среди отобранных окажутся два банана и одно яблоко.

Варианты ответов

1. 0,036
2. 0,1812
3. 0,0971
4. 0,0753.

Вопрос 8

Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

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

Найти вероятность попадания величины X в интервал (1; 3,5)

Варианты ответов

1. $1/2$
2. 1
3. 0,65
4. $7/8$

Вопрос 9

Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт за одну минуту, равно трём. Найти вероятность того, что за две минуты поступит не менее четырех вызовов.

Варианты ответов

1. 0,8252
2. 0,865
3. 0,8475
4. 0,9069

Вопрос 10

Автобусы движутся по расписанию с интервалом движения 10 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ждать автобус не более шести минут.

Варианты ответов

1. 0,6
2. 0,3
3. $5/6$
4. 0,15

ВАРИАНТ 2.4

Вопрос 1

Какое из данных высказываний не является общим свойством функции распределения?

Варианты ответов

1. $0 \leq F(x) \leq 1$
2. $F(x)$ - убывающая функция
3. при $x \rightarrow -\infty$ $F(x)$ стремится к нулю
4. $P\{X \in (x_1, x_2)\} = F(x_2) - F(x_1)$.

Вопрос 2

Вероятность того, что в биномиальном распределении из n опытов не будет ни одного успешного, равна ...

Варианты ответов

1. q^n
2. p^n
3. 0
4. q^{-n}

Вопрос 3

Исходя из свойств плотности распределения, интеграл $\int_{-\infty}^{\infty} f(z) dz$ будет равен ...

Варианты ответов

1. 1
2. значению самой случайной величины
3. не может быть определен
4. функции распределения $F(z)$.

Вопрос 4

Математическое ожидание непрерывной случайной величины вычисляется по следующей формуле:

Варианты ответов

1. $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$
2. $M(X) = \sum_{k=1}^{\infty} x_k \cdot p_k$

$$3. M(x) = \sum_{k=1}^{\infty} (x_k - p_k)^2$$

$$4. M(x) = \int_0^{\infty} \frac{1}{x} \cdot e^{-x} dx$$

Вопрос 5

Если постоянный множитель стоит под знаком дисперсии, то

Варианты ответов

$$1. D(c \cdot X) = (D(X))^c$$

$$2. D(c \cdot X) = c \cdot D(X)$$

$$3. D(c \cdot X) = \frac{1}{c} \cdot D(X)$$

$$4. D(c \cdot X) = c^2 \cdot D(X)$$

Вопрос 6

Дискретная случайная величина X задана следующим законом распределения

x	-1,5	-9	0	5	10
p	0,2	0,2	0,3	0,15	0,15

Найти математическое ожидание M(X).

Варианты ответов

1. 0

2. 0.15

3. 1,75

4. -4.17

Вопрос 7

В урне пять белых и пятнадцать черных шаров. Из урны извлекается шар четыре раза подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Найти вероятность того, что все четыре извлеченных шара будут черными.

Варианты ответов

1. 9/16

2. 27/64

3. 81/256

4. 243/256

Вопрос 8

Случайная величина X задана функцией распределения

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

Вычислить вероятность попадания величины X в интервал $(-2; 2)$

Варианты ответов

1. 1/2
2. 2/3
3. 1
4. 0,6

Вопрос 9

Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час 400 вызовов. Какова вероятность того, что за одну минуту она получит ровно два вызова?

Варианты ответов

1. 0,0283
2. 0,0913
3. 0,1433
4. 0,1748

Вопрос 10

Электричка пребывает на станцию один раз в 40 минут. Какова вероятность того, что человек, подошедший на станцию, будет ждать ее меньше 10 минут?

Варианты ответов

1. 1/4
2. 1/2
3. 1/8
4. 0,3333

ВАРИАНТ 2.5

Вопрос 1

Дискретными называются величины, которые могут принимать ...

Варианты ответов

1. одно определенное значение
2. бесконечное множество значений
3. конечное множество значений
4. два различных значения.

Вопрос 2

Вероятность того, что из “n” испытаний в биномиальном распределении будет “k” успешных, вычисляется по формуле Бернулли, которая имеет вид $P\{X = k\} = P_n(k) =$

Варианты ответов

1. $A_n^k \cdot p^n \cdot q^k$
2. $C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$
3. $C_n^k \cdot (pq)^k$
4. $p^k - q^{n-k}$

Вопрос 3

Какие два из перечисленных условий являются лишними для того, чтобы функция $f(x)$ была плотностью вероятностей?

Варианты ответов

1. $f(x) \rightarrow 0$ при $x \rightarrow 0$
2. $f(x) \geq 0$ при всех x
3. площадь под кривой, ограниченной графиком, равна 1
4. $f(x) = 0$ при $x < 0$.

Вопрос 4

Математическое ожидание постоянной величины равно

Варианты ответов

1. самой постоянной
2. 0
3. 1
4. не существует.

Вопрос 5

Дисперсия суммы двух независимых случайных величин равна:

Варианты ответов

1. сумме дисперсий слагаемых
2. произведению дисперсий слагаемых
3. сумме квадратов дисперсий слагаемых
4. произведению квадратов дисперсий слагаемых.

Вопрос 6

Дискретная случайная величина X задана следующим законом распределения

X	-1,5	-9	0	5	10
P	0,2	0,2	0,3	0,15	0,15

Найти дисперсию $D(X)$.

Варианты ответов

1. 8,107
2. 35.3775
3. 49,1722
4. 4,5531.

Вопрос 7

В урне пять белых и пятнадцать черных шаров. Из урны извлекается шар четыре раза подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Найти вероятность того, что из четырех извлеченных шаров три будут черные и один белый.

Варианты ответов

1. 9/16
2. 27/64
3. 81/256
4. 27/256.

Вопрос 8

Случайная величина X задана функцией распределения

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

Найти вероятность попадания величины X в интервал $(0,25; 0,75)$

Варианты ответов

1. 1
2. 0,5

3. $2/3$

4. $5/6$

Вопрос 9

Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час 400 вызовов. Какова вероятность того, что за одну минуту она получит менее двух вызовов?

Варианты ответов

1. 0,0239

2. 0,0138

3. 0,0047

4. 0,0098

Вопрос 10

Электричка прибывает на станцию один раз в 40 минут. Какова вероятность того, что человек, который пришел станцию, будет ждать ее больше 10 минут?

Варианты ответов

1. $3/4$

2. $1/4$

3. $2/3$

4. $5/6$

Тема №3. Системы случайных величин. Предельные теоремы

СПИСОК ВОПРОСОВ К КОЛЛОКВИУМУ №3

1. Что такое случайный вектор (система случайных величин)? Что такое дискретный и непрерывный случайные векторы? Как они описываются?
2. Функция распределения двумерной случайной величины (определение, геометрическая интерпретация, свойства).
3. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу, в прямоугольник.
4. Плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины (определение и свойства). Как найти функцию распределения двумерной непрерывной случайной величины по её плотности?
5. Функция и плотность распределения n -мерной случайной величины
6. Условные функция и плотность распределения. Зависимые и независимые случайные величины.
7. Числовые характеристики зависимости (ковариация, коэффициент корреляции – определение и свойства). Ковариационная матрица. Некоррелированные случайные величины.
8. Двумерное нормальное распределение. Вероятность попадания в эллипс равной вероятности.
9. Функции нескольких случайных аргументов. Распределение суммы независимых случайных величин. Композиция плотностей распределения.
10. Свойства числовых характеристик суммы случайных величин.
11. Общий случай n -мерного нормального распределения.
12. Функции от нормально распределенных случайных величин.
13. Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Снедекора-Фишера.
14. Полиномиальное распределение.
15. Неравенство Чебышева.
16. Закон больших чисел. Теорема Чебышева и её частные случаи.
17. Характеристические функции случайных величин.
18. Центральная предельная теорема.

ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ НА КОЛЛОКВИУМЕ №3

ВАРИАНТ 3.1

Вопрос 1

Одномерная случайная величина – это...

Варианты ответов

1. величина, случайные значения которой определяются несколькими числами
2. случайная величина, значения которой определяются одним числом
3. случайная величина, возможные значения которой определяются одним числом.
4. случайная величина, возможные значения которой определяются несколькими числами.

Вопрос 2

Вероятность попадания случайной точки в полуполосу равна ...

Варианты ответов

1. приращению плотности распределения по одному из аргументов
2. приращению функции распределения по обоим аргументам
3. приращению функции распределения по одному из аргументов
4. приращению плотности распределения по обоим аргументам

Вопрос 3

Условная плотность распределения составляющей X при условии, что составляющая Y приняла значение y , - это ...

Варианты ответов

1. отношение плотности распределения составляющей Y к плотности совместного распределения
2. отношение плотности совместного распределения к плотности распределения составляющей Y
3. произведение плотности распределения составляющей Y на плотность совместного распределения
4. сумма плотности распределения составляющей Y и плотности совместного распределения

Вопрос 4

Коэффициентом корреляции случайных величин X и Y называют:

Варианты ответов

1. $r(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma(X) \cdot \sigma(Y)}$
2. $r(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma(X) + \sigma(Y)}$
3. $r(X, Y) = \text{cov}(X, Y) - \sigma(X) \cdot \sigma(Y)$
4. $r(X, Y) = \sigma(X) \cdot \sigma(Y) + \text{cov}(X, Y)$

Вопрос 5

Неравенство $P\{|X - M(x)| \geq \alpha\} \leq \frac{D(x)}{\alpha^2}$ - это ...

Варианты ответов

1. неравенство Фишера
2. неравенство Стьюдента
3. неравенство Чебышева
4. неравенство Снедекора - Фишера

Вопрос 6

Дисперсия распределения ХИ – квадрат с n степенями свободы равна ...

Варианты ответов

1. $2n - 1$
2. $2n - 2$
3. $2n$
4. $n/2$

Вопрос 7

Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины

$x_i \backslash y_j$	0,5	0,6	0,7	0,8
1	0,3	0,05	0,15	0
2	0	0	0,2	0,25
3	0,05	0	0	0

Найти закон распределения составляющей X.

Варианты ответов

	x	1	2	3
1	p_i	0,5	0,45	0,05
2	p_i	0,45	0,05	0,5
3	p_i	0,35	0,05	0,6
4	p_i	0,4	0,35	0,25

Вопрос 8

Задана двумерная плотность распределения вероятностей системы случайных величин (X, Y):

$$f(x, y) = \ln^2 6 \cdot 6^{-x-y}$$

Найти функцию распределения системы.

Варианты ответов

1. $F(x, y) = 6^{-x} - 6^{-y}$
2. $F(x, y) = 6^{-x-y}$
3. $F(x, y) = -6^{-x} - 6^{-y}$
4. $F(x, y) = 1 - 6^{-x} - 6^{-y} - 6^{-x-y}$

Вопрос 9

Задана дискретная двумерная случайная величина (X, Y)

$x_i \backslash y_j$	1	2	3
0,1	0,05	0	0,3
0,3	0,2	0,1	0
0,5	0	0,15	0,2

Найти условный закон составляющей X при условии, что составляющая Y приняла значение $y_2 = 0,3$.

Варианты ответов

	x	1	2	3
1	$p(x y_2)$	2/3	1/3	0
2	$p(x y_2)$	0	1/2	1/3

3	$p(x y_2)$	1/2	1/4	1/4
4	$p(x y_2)$	1/3	0	2/3

Вопрос 10

Оценить сверху вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не меньше, чем на $4\sigma_X$

Варианты ответов

1. $p\{|X-M(X)| \geq 4\sigma_X\} \geq 1/16$
2. $p\{|X-M(X)| \geq 4\sigma_X\} \leq 1/16$
3. $p\{|X-M(X)| \geq 4\sigma_X\} \geq 1/4$
4. $p\{|X-M(X)| \geq 4\sigma_X\} \leq 1/32$

ВАРИАНТ 3.2

Вопрос 1

Упорядоченный набор из n случайных величин (X_1, X_2, \dots, X_n) – это ...

Варианты ответов

1. случайный вектор
2. n – мерная случайная величина
3. система n случайных величин
4. все вышеперечисленное
5. нет верного ответа

Вопрос 2

Вероятность попадания случайной точки в полуполосу вычисляется по формуле (указать все возможные варианты):

Варианты ответов

1. $p\{X < x, y_1 < Y < y_2\} = F(x, y_2) - F(x, y_1)$
2. $p\{x_1 < X < x_2, Y < y\} = F(x, y_2) - F(x, y_1)$
3. $p\{X < x, y_1 < Y < y_2\} = F(x_1, y) - F(x_2, y)$
4. $p\{x_1 < X < x_2, Y < y\} = F(x_2, y) - F(x_1, y)$

Вопрос 3

Выберите те свойства, которыми обладает условная плотность распределения (найдите все возможные варианты):

Варианты ответов

1. $f_x(x/y) \geq 0$
2. $f_y(x/y) \leq 0$
3. $\int_{-\infty}^{+\infty} f_x(x/y) dx \neq 1$
4. $\int_{-\infty}^{+\infty} f_y(x/y) dy = 1$

Вопрос 4

Случайные величины называют некоррелированными, если ...

Варианты ответов

1. $r(X, Y) = 0$
2. $r(X, Y) = 1$
3. $r(X, Y) = -1$
4. $r(X, Y) = \infty$

Вопрос 5

Совокупность различных форм закона больших чисел вместе с различными формами центральной предельной теоремы образуют ...

Варианты ответов

1. основные теоремы вероятностей
2. предельную центральную теорему
3. предельные теоремы теории вероятностей
4. нормальную теорию вероятностей

Вопрос 6

Какое из перечисленных ниже распределений табулировано?

Варианты ответов

1. Все ниже перечисленные
2. распределение Снедекора – Фишера
3. ХИ– распределение
4. распределение Стьюдента

Вопрос 7

Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины

y_j	0,5	0,6	0,7	0,8
x_i				
1	0,3	0,05	0,15	0
2	0	0	0,2	0,25
3	0,05	0	0	0

Найти закон распределения составляющей Y .

Варианты ответов

	Y	0,5	0,6	0,7	0,8
1	p_j	0,5	0,45	0,05	0
2	p_j	0,45	0	0,05	0,5
3	p_j	0,35	0,05	0,35	0,25
4	p_j	0,25	0,35	0,05	0,35

Вопрос 8

Задана двумерная плотность распределения вероятности системы случайных величин (X,Y):

$$f(x, y) = \frac{3}{5} e^{-3X-Y/5}$$

Найти функцию распределения системы.

Варианты ответов

1. $F(x, y) = e^{-3X} + e^{-Y/5}$
2. $F(x, y) = -e^{-3X} \cdot e^{-Y/5}$
3. $F(x, y) = 1 - e^{-3X-Y/5}$
4. $F(x, y) = (1 - e^{-3X})(1 - e^{-Y/5})$

Вопрос 9

Задана дискретная двумерная случайная величина (X,Y)

$x_j \backslash y_i$	1	2	3
0,1	0,05	0	0,3
0,3	0,2	0,1	0
0,5	0	0,15	0,2

Найти условный закон составляющей X при условии, что составляющая Y приняла значение $y_1 = 0,1$.

Варианты ответов

	x	1	2	3
1	$p(x y_1)$	6/7	0	1/7
2	$p(x y_1)$	1/7	0	6/7
3	$p(x y_1)$	6/7	1/7	0
4	$p(x y_1)$	0	6/7	1/7

Вопрос 10

Оценить сверху вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не меньше, чем на $7\sigma_X$

Варианты ответов

1. $p\{|X-M(X)| \geq 7\sigma_X\} \geq 1/7$
2. $p\{|X-M(X)| \geq 7\sigma_X\} \leq 1/36$
3. $p\{|X-M(X)| \geq 7\sigma_X\} \leq 1/7$
4. $p\{|X-M(X)| \geq 7\sigma_X\} \leq 1/49$

ВАРИАНТ 3.3

Вопрос 1

Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник можно вычислить по формуле:

Варианты ответов

1. $p\{x_1 < X < x_2, y_1 < Y < y_2\} = [F(x_1, y_1) - F(x_2, y_1)] - [F(x_1, y_2) - F(x_2, y_2)]$
2. $p\{x_1 < X < x_2, y_1 < Y < y_2\} = [F(x_2, y_2) - F(x_1, y_2)] - [F(x_2, y_1) - F(x_1, y_1)]$
3. $p\{x_1 < X < x_2, y_1 < Y < y_2\} = [F(x_1, y_1) - F(x_1, y_2)] - [F(x_2, y_1) - F(x_2, y_2)]$
4. $p\{x_1 < X < x_2, y_1 < Y < y_2\} = [F(x_1, y_1) - F(x_2, y_2)] - [F(x_2, y_1) - F(x_1, y_1)]$

Вопрос 2

Случайный вектор (n – мерная случайная величина, система n случайных величин) – это ...

Варианты ответов

1. упорядоченный набор из n случайных величин
2. неупорядоченный набор из n -го числа величин
3. упорядоченная последовательность случайных величин
4. неупорядоченная последовательность из бесконечного числа случайных величин

Вопрос 3

Случайные величины X и Y называют независимыми, если ...

Варианты ответов

1. события $\{X < x\}$ и $\{Y < y\}$ независимы при любых x и y
2. события $\{X < x\}$ и $\{Y < y\}$ независимы при равных x и y
3. события $\{X > x\}$ и $\{Y > y\}$ независимы при любых x и y
4. события $\{X < x\}$ и $\{Y < y\}$ независимы при определенных x и y

Вопрос 4

Коэффициент корреляции характеризует ...

Варианты ответов

1. вероятность попадания случайной точки в полуполосу
2. зависимость между случайными величинами
3. рассеяние случайных величин
4. степень отклонения закона распределения вероятностей системы случайных величин от нормального распределения

Вопрос 5

Формула
$$f(x) = \frac{x^{\frac{n}{2}-1} \cdot e^{-\frac{x}{2}}}{2^{\frac{n}{2}} \cdot \Gamma(\frac{n}{2})}$$

Варианты ответов

1. плотность ХИ – квадрат с n степенями свободы
2. плотность ХИ – квадрат с n степенями свободы для $x < 0$
3. плотность ХИ – квадрат с n степенями свободы для $x > 0$
4. плотность ХИ – квадрат с n степенями свободы для $x = 2$

Вопрос 6

Какие закономерности играют особую роль в теории вероятности?

Варианты ответов

1. возникающие в результате сравнения большого числа факторов
2. возникающие в результате наложения малого числа факторов
3. возникающие в результате наложения бесконечного числа факторов
4. возникающие в результате наложения большого числа случайных факторов

Вопрос 7

Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины

$x_i \backslash y_j$	10	20	30	40
0,1	0,12	0,08	0,04	0,05
0,2	0,3	0,11	0,21	0
0,3	0,01	0	0,05	0,03

Найти закон распределения составляющей X.

Варианты ответов

	x	0,1	0,2	0,3
1	p_i	0,43	0,19	0,38
2	p_i	0,62	0,09	0,29
3	p_i	0,08	0,3	0,62
4	p_i	0,29	0,62	0,09

Вопрос 8

Задана двумерная плотность вероятности системы случайных величин (X,Y) при $X > 0, Y > 0$:

$$f(x, y) = 36\ell^{-4X-9Y}$$

Найти функцию распределения системы.

Варианты ответов

1. $F(x, y) = (1 - \ell^{-4X})(1 - \ell^{-9Y})$
2. $F(x, y) = \ell^{-4X} - \ell^{-9Y}$
3. $F(x, y) = (1 - \ell^{-4X})(1 + \ell^{-9Y})$
4. $F(x, y) = 4\ell^{-4X-9Y}$

Вопрос 9

Задана дискретная двумерная случайная величина (X, Y)

$x_j \backslash y_i$	1	2	3
0,1	0,05	0	0,3
0,3	0,2	0,1	0
0,5	0	0,15	0,2

Найти условный закон составляющей X при условии, что составляющая Y приняла значение $y_3 = 0,5$.

Варианты ответов

	x	1	2	3
1	$p(x y_3)$	3/7	4/7	0
2	$p(x y_3)$	0,6	0	3/7
3	$p(x y_3)$	3/7	4/7	0
4	$p(x y_3)$	0	3/7	4/7

Вопрос 10

Оценить сверху вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не меньше, чем на $(4\sigma_X)/3$

Варианты ответов

1. $p\{|X - M(X)| \geq (4\sigma_X)/3\} \leq 9/16$
2. $p\{|X - M(X)| \geq (4\sigma_X)/3\} \leq 3/4$
3. $p\{|X - M(X)| \geq (4\sigma_X)/3\} \leq 1/4$
4. $p\{|X - M(X)| \geq (4\sigma_X)/3\} \leq 1/3$

ВАРИАНТ 3.4

Вопрос 1

Дискретный случайный вектор – это ...

Варианты ответов

1. случайный вектор, компонентами которого являются непрерывные случайные величины
2. случайный вектор, компонентами которого являются некоторые величины
3. n – мерная случайная величина, составляющими которой не являются дискретные случайные величины
4. система n случайных величин, компонентами которой являются дискретные случайные величины

Вопрос 2

По формуле $P\{x_1 < X < x_2, y_1 < Y < y_2\} = [F(x_2, y_2) - F(x_1, y_2)] - [F(x_2, y_1) - F(x_1, y_1)]$ вычисляется ...

Варианты ответов

1. вероятность попадания случайной точки в прямоугольник
2. вероятность попадания случайной точки в полосу
3. вероятность попадания случайной точки в полуплоскость
4. вероятность попадания случайной точки в полуполосу

Вопрос 3

Для непрерывных независимых случайных величин плотность совместного распределения равна:

Варианты ответов

1. $f(x, y) = \frac{f_1(x)}{f_2(y)}$
2. $f(x, y) = f_1(x) - f_2(y)$
3. $f(x, y) = f_1(x) + f_2(y)$
4. $f(x, y) = f_1(x) \cdot f_2(y)$

Вопрос 4

Величина коэффициента корреляции заключена в пределах:

Варианты ответов

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

Вопрос 5

Формула какого распределения записана ниже?

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} e^{-\frac{x}{2}}, \text{ при } x > 0 \\ 0, \text{ при } x \leq 0 \end{cases}$$

Варианты ответов

1. распределение ХИ – квадрат с n степенями свободы
2. распределение ХИ – квадрат с n=2 степенями свободы
3. распределение ХИ – квадрат с n=1 степенью свободы
4. распределение ХИ – квадрат с n=0 степенью свободы

Вопрос 6

Одной из задач теории вероятностей является:

Варианты ответов

1. установление закономерностей, происходящих с вероятностями, близкими к нулю
2. установление противоречий, происходящих с вероятностями, близкими к единице
3. установление закономерностей, происходящих с вероятностями, близкими к единице
4. установление противоречий, происходящих с вероятностями, близкими к нулю

Вопрос 7

Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины

y _j \ x _i	10	20	30	40
0,1	0,12	0,08	0,04	0,05
0,2	0,3	0,11	0,21	0
0,3	0,01	0	0,05	0,03

Найти закон распределения составляющей Y.

Варианты ответов

	Y	10	20	30	40
1	p _i	0,08	0,19	0,3	0,43
2	p _i	0,43	0,19	0,3	0,08
3	p _i	0,3	0,19	0,43	0,08
4	p _i	0,08	0,3	0,19	0,43

Вопрос 8

Задана двумерная плотность вероятности системы случайных величин (X, Y):

$$f(x, y) = \frac{1}{\pi^2 (25 + x^2)(\frac{1}{4} + y^2)}$$

Найти функцию распределения системы.

Варианты ответов

1. $F(x, y) = (\arctg \frac{x}{5} + \frac{1}{2})(\arctg 2y + \frac{1}{2})$
2. $F(x, y) = (\arctg \frac{x}{5} + \frac{1}{2})(\arctg \frac{y}{2} + \frac{1}{2})$
3. $F(x, y) = (\frac{1}{5\pi} \cdot \arctg \frac{x}{5} + \frac{1}{2})(\frac{2}{\pi} \cdot \arctg 2y + \frac{1}{2})$
4. $F(x, y) = (\frac{1}{\pi} \cdot \arctg 5x + \frac{1}{2})(\frac{1}{\pi} \cdot \arctg \frac{y}{2} + \frac{1}{2})$

Вопрос 9

Задана дискретная двумерная случайная величина (X, Y)

$x_j \backslash y_i$	1	2	3
0,1	0,05	0	0,3
0,3	0,2	0,1	0
0,5	0	0,15	0,2

Найти условный закон составляющей Y при условии, что составляющая X приняла значение $x_1 = 1$

Варианты ответов

	y	0,1	0,3	0,5
1	p(y x ₁)	0	0,2	0,8
2	p(y x ₁)	0,8	0	0,2
3	p(y x ₁)	0,2	0,8	0
4	p(y x ₁)	0,2	0	0,8

Вопрос 10

Оценить сверху вероятность того, что случайная величина X отклонится от своего математического ожидания не меньше, чем на $3,5\sigma_X$

Варианты ответов

1. $P\{|X - M(X)| \geq 3,5\sigma_X\} \leq 0,18$
2. $P\{|X - M(X)| \geq 3,5\sigma_X\} \leq 0,56$
3. $P\{|X - M(X)| \geq 3,5\sigma_X\} \leq 0,08$
4. $P\{|X - M(X)| \geq 3,5\sigma_X\} \leq 0,36$

ВАРИАНТ 3.5

Вопрос 1

Вектор, компонентами которого являются непрерывные случайные величины, называют:

Варианты ответов

1. непрерывным случайным вектором
2. дискретным случайным вектором
3. дискретной n – мерной случайной величиной
4. системой случайных величин

Вопрос 2

Что обычно характеризуют плотностью распределения?

Варианты ответов

1. распределение одномерных непрерывных случайных величин
2. распределение многомерных дискретных случайных величин
3. распределение многомерных непрерывных случайных величин
4. распределение одномерных дискретных случайных величин

Вопрос 3

Для независимых случайных величин условная плотность распределения ...

Варианты ответов

1. больше безусловной плотности распределения
2. совпадает с безусловной плотностью распределения
3. меньше безусловной плотности распределения
4. не связана с безусловной плотностью распределения

Вопрос 4

Положительная корреляция означает, что при возрастании одной из случайных величин другая:

Варианты ответов

1. имеет тенденцию в среднем убывать
2. имеет тенденцию в среднем возрастать
3. является положительной
4. не изменяется

Вопрос 5

Какое распределение имеет такую плотность?

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n_1 + n_2}{2}\right) x^{\frac{n_1}{2}-1}}{\Gamma\left(\frac{n_1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n_2}{2}\right)(1+x)^{\frac{n_1+n_2}{2}}}$$

Варианты ответов

1. Фишера-Снедекора
2. ХИ - квадрат
3. Стьюдента
4. нормальное

Вопрос 6

Если случайные величины X и Y независимы, то

Варианты ответов

1. $\text{cov}(X, Y) \neq 0$
2. $\text{cov}(X, Y) > 0$
3. $\text{cov}(X, Y) < 0$
4. $\text{cov}(X, Y) = 0$

Вопрос 7

Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:

$Y_j \backslash X_i$	5	6	7	8
100	0,15	0,25	0,03	0,3
200	0,05	0,03	0,02	0,08
300	0,04	0	0,05	0

Найти закон распределения составляющей X.

Варианты ответов

	x	100	200	300
1	p_i	0,18	0,09	0,73
2	p_i	0,09	0,16	0,73
3	p_i	0,73	0,18	0,09
4	p_i	0,73	0,09	0,18

Вопрос 8

Задана плотность вероятности системы случайных величин (X, Y):

$$f(x, y) = \frac{63}{\pi^2 (81 + x^2)(49 + y^2)}$$

Найти функцию распределения системы.

Варианты ответов

1. $F(x, y) = \left(\frac{1}{\pi} \cdot \operatorname{arctg} 9x + \frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{\pi} \cdot \operatorname{arctg} 7y + \frac{1}{2}\right)$
2. $F(x, y) = \left(\frac{1}{9\pi} \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{9} + \frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{7\pi} \cdot \operatorname{arctg} \frac{y}{7} + \frac{1}{2}\right)$
3. $F(x, y) = \left(\frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{x}{9} + \frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{y}{7} + \frac{1}{2}\right)$
4. $F(x, y) = \frac{63}{\pi^2} \left(\operatorname{arctg} \frac{x}{9} + \frac{1}{2}\right) \left(\operatorname{arctg} \frac{y}{7} + \frac{1}{2}\right)$

Вопрос 9

Задана дискретная двумерная случайная величина (X, Y)

$x_j \backslash y_i$	1	2	3
0,1	0,05	0	0,3
0,3	0,2	0,1	0
0,5	0	0,15	0,2

Найти условный закон составляющей Y при условии, что составляющая X приняла значение $x_2 = 2$

Варианты ответов

	y	0,1	0,3	0,5
1	$p(y x_2)$	0,6	0,4	0
2	$p(y x_2)$	0	0,4	0,6
3	$p(y x_2)$	0,6	0,4	0
4	$p(y x_2)$	0,4	0,6	0

Вопрос 10

Укажите формулу для вычисления коэффициента корреляции случайных величин X и Y:

Варианты ответов

$$1. r(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma(X) + \sigma(Y)}$$

$$2. r(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma(X) \cdot \sigma(Y)}$$

$$3. r(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{\sigma(X)} \cdot \sqrt{\sigma(Y)}}$$

$$4. r(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma^2(X) \cdot \sigma^2(Y)}$$

Тема №4. Основы теории случайных процессов

СПИСОК ВОПРОСОВ К КОЛЛОКВИУМУ №4

1. Понятия: случайный процесс, случайный процесс с дискретным и с непрерывным временем, с дискретными и с непрерывными значениями. Примеры.
2. Определения: марковский процесс, вероятности состояний, переходные вероятности, однородный марковский процесс.
3. Цепь Маркова. Матрица вероятностей переходов.
4. Однородная цепь Маркова. Предельные вероятности состояний.
5. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.
6. Пуассоновский процесс.

ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ НА КОЛЛОКВИУМЕ №4

ВАРИАНТ 4.1

Вопрос 1

Семейство случайных величин $x(t)$, где параметр $t \in T$ – множеству значений параметра, это ...

Варианты ответов

1. марковский процесс
2. случайный процесс
3. марковская цепь
4. граф состояний

Вопрос 2

Работа локальной вычислительной цепи (x_1 – число неисправных принтеров, x_2 – число неисправных компьютеров, t_n – n день) – пример случайного процесса с ...

Варианты ответов

1. дискретным временем и непрерывными значениями
2. непрерывным временем и непрерывными значениями
3. непрерывным временем и дискретными значениями
4. с дискретным временем и с дискретными значениями

Вопрос 3

Возможное значение случайных величин, образующих случайный процесс, это...

Варианты ответов

1. состояние системы
2. состояние случайного процесса
3. состояние случайной величины
4. граф состояний

Вопрос 4

Формула $P_K(t) = P\{x(t) = Si\}$ выражает

Варианты ответов

1. вероятности состояний процесса с дискретным временем и непрерывными значениями

2. переходные вероятности марковского процесса
3. вероятности состояний марковского процесса
4. предельные вероятности

Вопрос 5

Предел отношения вероятности перехода системы за время Δt из состояния S_i в состояние S_j к длине промежутка Δt , когда $\Delta t \rightarrow 0$ – это ...

Варианты ответов

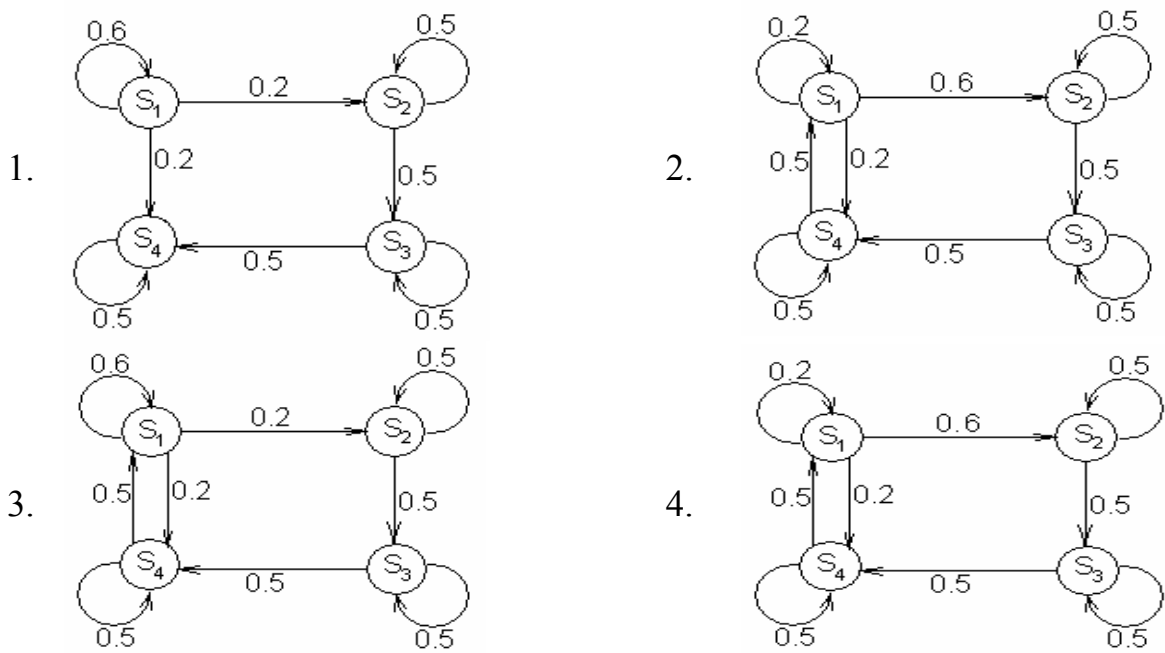
1. плотность вероятности перехода
2. схема марковского случайного процесса
3. случайная величина
4. распределение случайной величины

Вопрос 6

Укажите граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

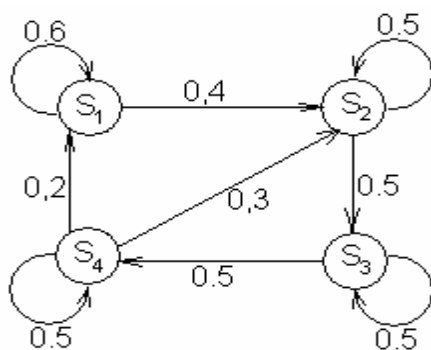
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов



Вопрос 7

Дан граф состояний марковской цепи:



Укажите матрицу вероятностей перехода для данного графа.

Варианты ответов

1.
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0,2 & 0,2 & 0,1 \end{pmatrix}$$

2.
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0 & 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,2 & 0,3 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

3.
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0 & 0 & 0,2 \\ 0,2 & 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

4.
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0 & 0,5 \\ 0 & 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,2 & 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Вопрос 8

Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

- исправна;
- неисправна, осматривается;
- ремонтируется;
- списана.

Если машина исправна, то с вероятностью 0,3 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,8 ремонтируется или с вероятностью 0,2 списывается; если же машина ремонтируется, то она с вероятностью 0,6 становится исправной, либо с вероятностью 0,4 продолжает ремонтироваться. Остальные переходы считать невозможными. Найти вероятность того, что машина будет исправна в пятницу, если известно, что она была исправна в понедельник.

Варианты ответов

1. 0,45
2. 0,7
3. 0,22
4. 0,5

ВАРИАНТ 4.2

Вопрос 1

Если параметр t принимает дискретные значения, то имеем случайный процесс ...

Варианты ответов

1. с постоянным временем
2. с непрерывным временем
3. с незначащим значением времени
4. с дискретным временем

Вопрос 2

Формула $P_{ij}(\Delta t) = P\left\{x(t + \Delta t) = S_j \mid x(t) = S_i\right\}$ выражает:

Варианты ответов

1. переходные вероятности марковского процесса
2. предельные вероятности состояний
3. однородные вероятности
4. схему марковского случайного процесса

Вопрос 3

Исследования Андрея Андреевича Маркова по теории вероятностей относятся к ...

Варианты ответов

1. концу XIX века
2. началу XX века
3. середине XX века
4. середине XIX века

Вопрос 4

Если при построении графа состояний марковской цепи над стрелками указывают плотности вероятностей перехода, то такой граф называют

Варианты ответов

1. разрисованный граф состояний
2. граф Эйлера
3. размеченный граф состояний
4. граф Монте Кристо

Вопрос 5

Уравнения Колмогорова – это ...

Варианты ответов

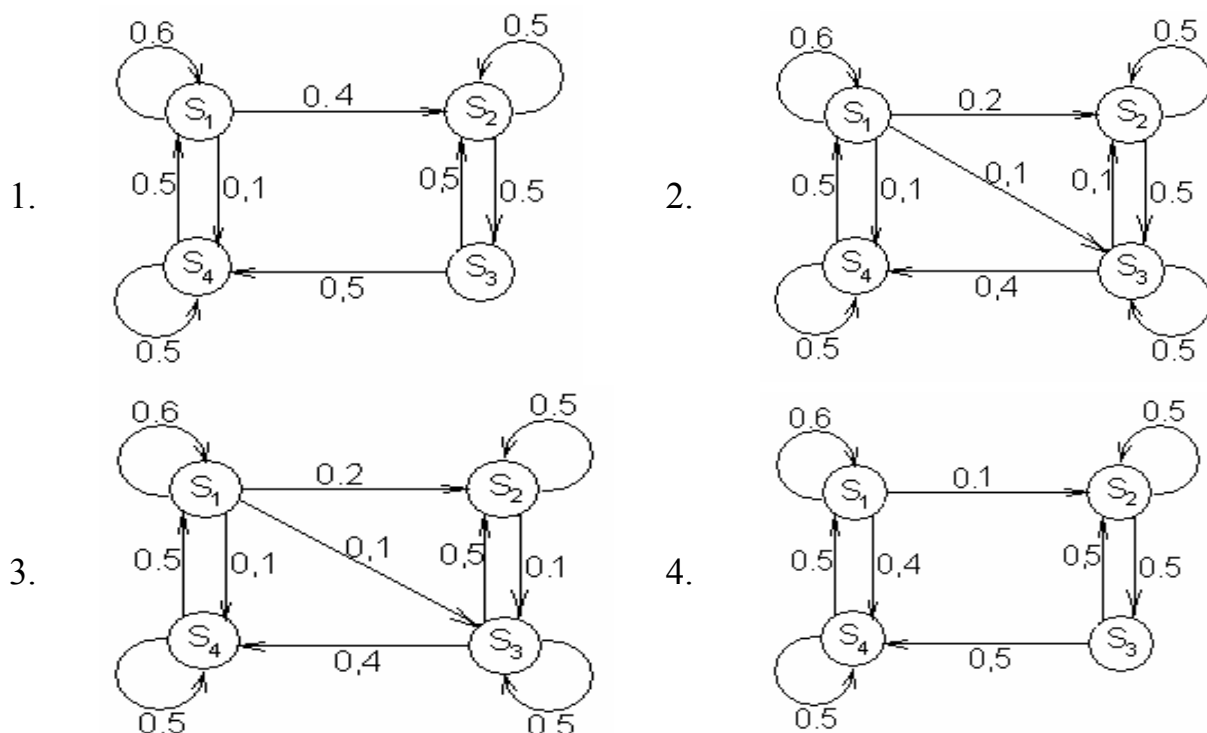
1. дифференциальные уравнения, которым удовлетворяют вероятности состояний однородного марковского процесса, как функции времени
2. дифференциальные уравнения, которым удовлетворяют дискретные случайные процессы
3. интегральные уравнения, которым удовлетворяют вероятности случайных процессов
4. дифференциальные уравнения, которым удовлетворяют все марковские процессы

Вопрос 6

Укажите граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

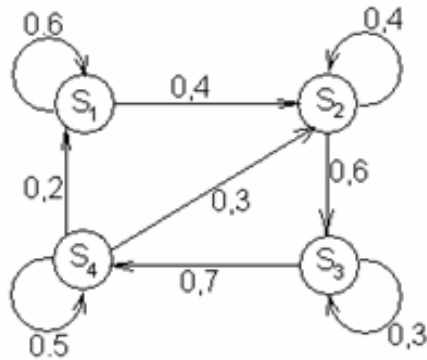
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,1 & 0,1 \\ 0 & 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0,1 & 0,5 & 0,4 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов



Вопрос 7

Дан граф состояний марковской цепи:



Укажите матрицу вероятностей перехода для данного графа.

Варианты ответов

1. $\begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0 & 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0 & 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,2 & 0,3 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0 & 0,6 & 0,4 & 0 \\ 0 & 0 & 0,7 & 0,3 \\ 0,2 & 0,3 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,3 & 0,7 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,3 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 0,6 & 0 & 0 & 0,5 \\ 0,4 & 0,4 & 0 & 0,3 \\ 0 & 0,6 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0 & 0,7 & 0,2 \end{pmatrix}$

Вопрос 8

Погода в некотором регионе через длительные периоды времени становится то дождливой, то сухой. Если идет дождь, то с вероятностью 0,5 он будет идти на следующий день; если в какой-то день сухая погода, то с вероятностью 0,8 она сохранится и на следующий день. Известно, что в среду погода была дождливая. Какова вероятность того, что она будет дождливой в ближайшую пятницу?

Варианты ответов

- 1. 0,65
- 2. 0,35
- 3. 0,26
- 4. 0,74

ВАРИАНТ 4.3

Вопрос 1

Марковский процесс – это протекающий в системе случайный процесс, который обладает следующим свойством: для каждого момента времени t_0 вероятность любого состояния системы в будущем (при $t > t_0$) ...

Варианты ответов

1. зависит только от ее состояния в настоящем (при $t = t_0$) и не зависит от того, когда и каким образом система пришла в это состояние
2. зависит только от того, когда и каким образом система пришла в это состояние
3. зависит от ее состояния в настоящем (при $t = t_0$) и от того, когда и каким образом система пришла в это состояние
4. зависит от того, когда и каким образом система пришла в это состояние и не зависит от ее состояния в настоящем

Вопрос 2

Какая из формул верна?

Варианты ответов

1. $\sum_{i=1}^n p_i(t) = 1$
2. $\sum_{i=1}^n p_i(t) = 0$
3. $\sum_{i=1}^n p_i(t) = i$
4. $\sum_{i=1}^n p_i(t) = n$

Вопрос 3

Пределы вероятностей $p_1(m), p_2(m), \dots, p_n(m)$ при $m \rightarrow \infty$, если они существуют, называются ...

Варианты ответов

1. предельными вероятностями состояний
2. предельными вероятностями процессов
3. предельными вероятностями Маркова
4. предельными вероятностями случайных величин

Вопрос 4

Работа парикмахерской (x_i – число клиентов у i -го парикмахера, t – дни) – это пример процесса с ...

Варианты ответов

1. дискретным временем и непрерывными значениями

2. непрерывным временем и непрерывными значениями
3. непрерывным временем и дискретными значениями
4. дискретным временем и дискретными значениями

Вопрос 5

Переходные матрицы обладают следующим свойством:

Варианты ответов

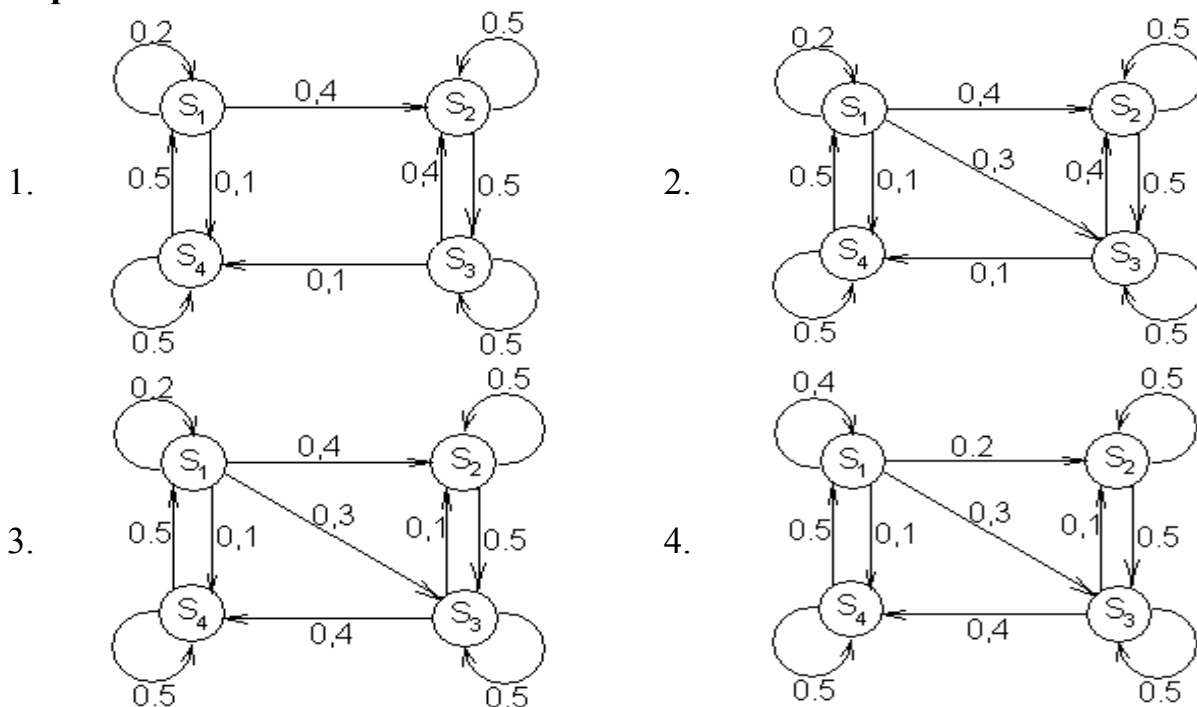
1. все их элементы больше нуля и их суммы по строкам равны 1
2. сумма всех элементов матрицы равна 1
3. все их элементы отрицательны и суммы элементов по строкам равны -1
4. все их элементы неотрицательны и суммы элементов по строкам равны 1

Вопрос 6

Укажите граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

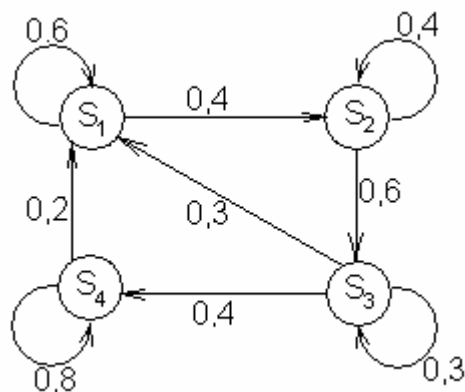
$$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 & 0,3 & 0,1 \\ 0 & 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0,1 & 0,5 & 0,4 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов



Вопрос 7

Дан граф состояний марковской цепи:



Укажите матрицу вероятностей перехода для данного графа.

Варианты ответов

1.
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0 & 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0,3 & 0 & 0,3 & 0,4 \\ 0,2 & 0 & 0 & 0,8 \end{pmatrix}$$

2.
$$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 & 0 & 0 \\ 0 & 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0,3 & 0 & 0,4 & 0,3 \\ 0,8 & 0,3 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$$

3.
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,3 & 0,7 & 0 & 0 \\ 0,5 & 0,3 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$$

4.
$$\begin{pmatrix} 0,5 & 0 & 0 & 0,5 \\ 0,4 & 0,3 & 0 & 0,3 \\ 0 & 0,6 & 0,3 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0,8 & 0,2 \end{pmatrix}$$

Вопрос 8

Матрица вероятностей переходов имеет вид: $P = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,2 & 0,3 \\ 0,4 & 0,5 & 0,1 \\ 0,6 & 0,3 & 0,1 \end{pmatrix}$. Найти вероятность перехода $p_{22}(2)$

Варианты ответов

- 1. 0,36
- 2. 0,18
- 3. 0,51
- 4. 0,22

ВАРИАНТ 4.4

Вопрос 1

Практические занятия студентов по теории вероятностей можно рассматривать как ...

Варианты ответов

1. процесс с дискретным временем и с дискретными значениями
2. процесс с непрерывным временем и с дискретными значениями
3. процесс с непрерывным временем и с непрерывными значениями
4. процесс с дискретным временем и с непрерывными значениями

Вопрос 2

Семейство случайных величин $X(t)$ – это ...

Варианты ответов

1. марковский процесс
2. случайный процесс
3. марковская цепь
4. граф состояний

Вопрос 3

Для каждого момента времени t_0 вероятность любого состояния системы в будущем (при $t > t_0$) зависит только от ее состояния в настоящем (при $t = t_0$) и не зависит от того, когда и каким образом система пришла в это состояние. Это свойство ...

Варианты ответов

1. марковского процесса
2. матрицы вероятностей переходов
3. процесса с дискретными значениями и с дискретным временем
4. процесса с непрерывным временем и с непрерывными значениями

Вопрос 4

Задана матрица перехода $P = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,3 & 0,1 \\ 0,9 & 0,1 & 0 \\ 0,2 & 0,1 & 0,7 \end{pmatrix}$. Найдите элемент p_{12} матрицы $P(2)$.

Варианты ответов

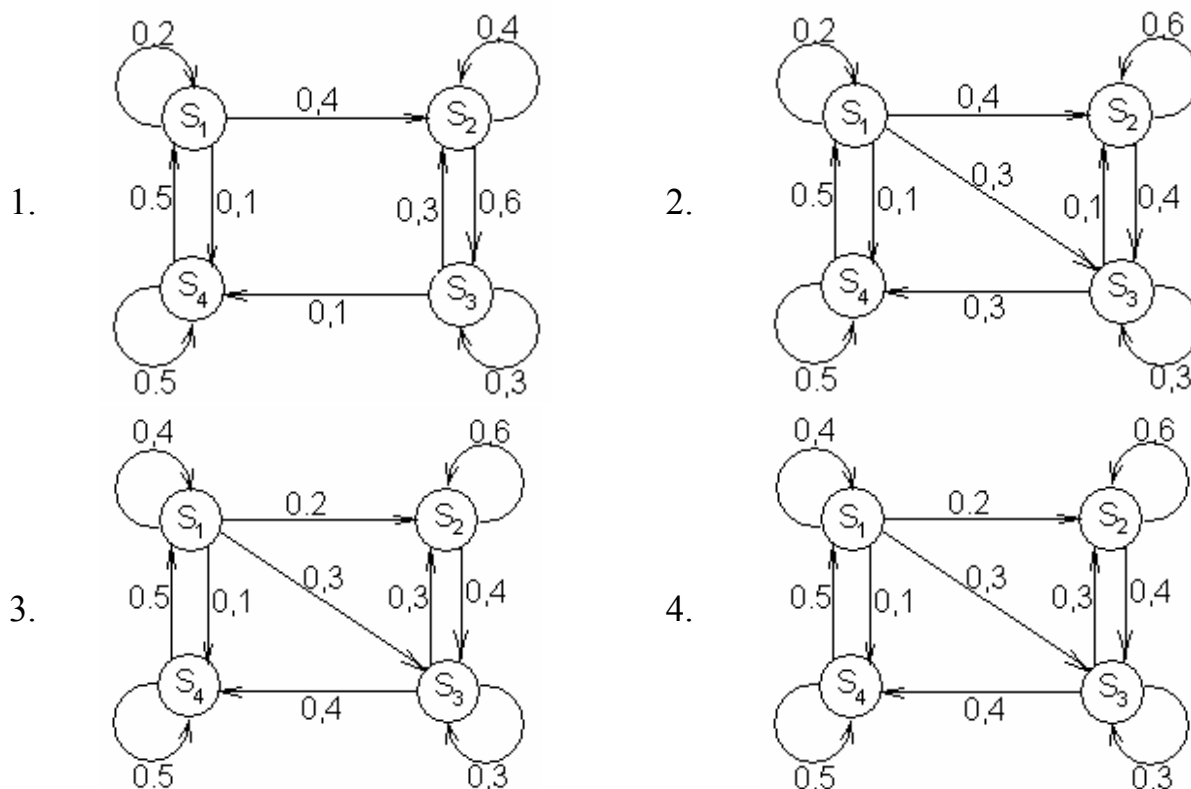
1. 0,65
2. 0,22
3. 0,14
4. 0,51

Вопрос 5

Укажите граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

$$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 & 0,3 & 0,1 \\ 0 & 0,6 & 0,4 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,3 & 0,4 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов



Вопрос 6

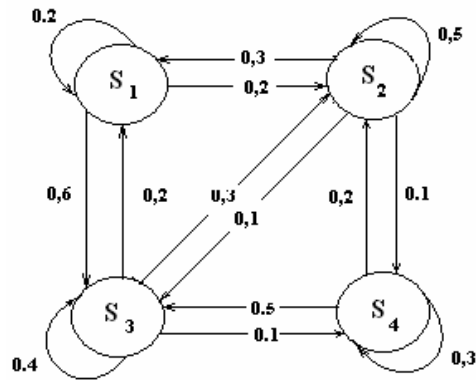
Если вероятности перехода за единицу времени не зависят от того, где на оси времени происходит переход, то такой случайный процесс называется ...

Варианты ответов

1. неоднородным марковским процессом
2. однородным марковским процессом
3. однородным случайным процессом
4. неоднородным случайным процессом

Вопрос 7

Как выглядит матрица вероятностей перехода при заданном графе состояний марковской цепи?



Варианты ответов

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1. | $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,6 & 0 \\ 0,5 & 0,3 & 0,1 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,4 & 0,1 \\ 0,2 & 0 & 0,5 & 0,3 \end{pmatrix}$ | 2. | $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,6 & 0 \\ 0,3 & 0,5 & 0,1 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,4 & 0,1 \\ 0,8 & 0,3 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$ |
| 3. | $\begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 & 0 \\ 0,3 & 0,5 & 0,1 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,2 & 0,3 \\ 0 & 0,2 & 0,4 & 0,4 \end{pmatrix}$ | 4. | $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,6 & 0 \\ 0,3 & 0,5 & 0,1 & 0,1 \\ 0,2 & 0,3 & 0,4 & 0,1 \\ 0 & 0,1 & 0,6 & 0,3 \end{pmatrix}$ |

Вопрос 8

Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

- исправна;
- неисправна, осматривается;
- ремонтируется;
- списана.

Если машина исправна, то с вероятностью 0,3 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,8 ремонтируется или с вероятностью 0,2 списывается; если же машина ремонтируется, то она с вероятностью 0,6 становится исправной, либо с вероятностью 0,4 продолжает ремонтироваться. Остальные переходы считать невозможными. Найдите вероятность того, что машина будет исправна в пятницу, если известно, что она была исправна в понедельник.

Варианты ответов

1. 0,45
2. 0,7
3. 0,5
4. 0,22

ВАРИАНТ 4.5

Вопрос 1

Зарождение теории случайных процессов связано с ...

Варианты ответов

1. концом XIX века
2. началом XX века
- 3 серединой XX века
4. концом XX века

Вопрос 2

Любой марковский процесс описывают с помощью ...

Варианты ответов

1. вероятностей состояний
2. переходных вероятностей
3. вероятностей состояний и переходных вероятностей
4. вероятностей состояний и предельных вероятностей

Вопрос 3

$$\lambda_{ij} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{p_{ij}(\Delta t)}{\Delta t}; (i \neq j) \quad - \text{ это формула}$$

Варианты ответов

1. плотности вероятностей перехода
2. вероятности перехода
3. случайного процесса
4. вероятности состояний марковского процесса

Вопрос 4

Процесс распространения мутации генов в биологической популяции является

Варианты ответов

1. случайным процессом с непрерывным временем
2. случайным процессом с дискретным временем
3. случайным процессом с непрерывными значениями
4. случайным процессом с дискретными значениями

Вопрос 5

Марковский процесс называется однородным, если ...

Варианты ответов

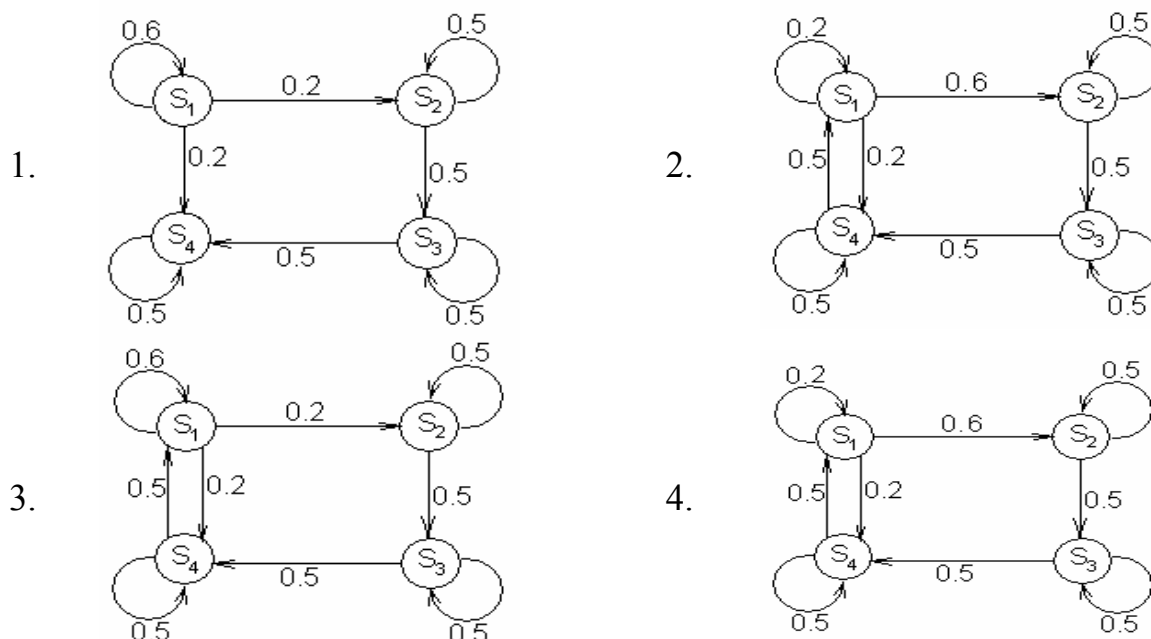
1. вероятности перехода за единицу времени не зависят от того, где на оси времени происходит переход
2. вероятности перехода за единицу времени зависят от того, где на оси времени происходит переход
3. вероятности перехода за единицу времени равны 1 и не зависят от того, где на оси времени происходит переход
4. вероятности перехода за единицу времени зависят от того, где на оси времени происходит переход, и равны $1/T$

Вопрос 6

Укажите граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

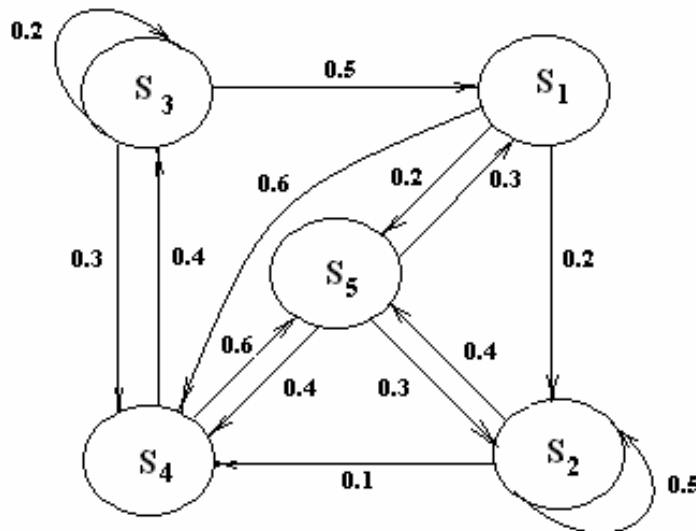
$$\begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0 & 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Варианты ответов



Вопрос 7

Как выглядит матрица вероятностей перехода при заданном графе состояний марковской цепи?



Варианты ответов

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1. | $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0 & 0,6 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0 & 0,1 & 0,4 \\ 0,5 & 0 & 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0,6 \\ 0,3 & 0,3 & 0 & 0,4 & 0 \end{pmatrix}$ | 2. | $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,5 & 0 & 0,3 \\ 0 & 0,5 & 0 & 0,1 & 0,4 \\ 0,5 & 0 & 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0,6 & 0 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0,3 & 0,3 & 0 & 0,4 & 0 \end{pmatrix}$ |
| 3. | $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,5 & 0 & 0,3 \\ 0 & 0,5 & 0 & 0,1 & 0,4 \\ 0,5 & 0 & 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0 & 0,4 & 0 & 0,6 \\ 0,3 & 0,3 & 0 & 0,4 & 0 \end{pmatrix}$ | 4. | $\begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0 & 0,6 & 0,3 \\ 0 & 0,5 & 0 & 0,1 & 0,4 \\ 0,5 & 0 & 0,2 & 0,3 & 0 \\ 0,6 & 0 & 0,4 & 0 & 0 \\ 0,3 & 0,3 & 0 & 0,4 & 0 \end{pmatrix}$ |

Вопрос 8

В книжный магазин каждый месяц завозят книгу А или В писателя N. Если в книжный магазин привезли книгу А, то с вероятностью 0,4 её привезут и в следующем месяце. Если привезли книгу В, то вероятность, что её привезут в следующем месяце, равна 0,7. В марте привезли книгу А, какова вероятность того, что её привезут и в мае?

Варианты ответов

1. 0,33
2. 0,34
3. 0,66
4. 0,67

Тема №5. Статистические оценки параметров распределения

СПИСОК ВОПРОСОВ К КОЛЛОКВИУМУ №5

1. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора.
2. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма.
3. Эмпирическая функция распределения и её свойства.
4. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
5. Генеральная и выборочная средние.
6. Генеральная и выборочная дисперсии.
7. Формула для вычисления дисперсии.
8. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.

ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ НА КОЛЛОКВИУМЕ №5

ВАРИАНТ 5.1

Вопрос 1

Несмещенной называют статистическую оценку Θ^* , математическое ожидание которой равно ...

Варианты ответов

1. оцениваемому параметру Θ
2. математическому ожиданию оцениваемого параметра Θ
3. 0
4. 1

Вопрос 2

Вставьте пропущенное слово: «Найти статистическую оценку неизвестного параметра теоретического распределения - значит найти функцию от наблюдаемых случайных величин, которая дает ... значение оцениваемого параметра».

Варианты ответов

1. точное
2. известное
3. случайное
4. приближенное

Вопрос 3

Общая дисперсия вычисляется по формуле:

Варианты ответов

1. $(\sum n_i (X_i - \bar{X}_j)^2) / N_j$
2. $(\sum n_i (X_i - \bar{X}_j)^2) / n$
3. $(\sum N_j D_{j^2}) / n$
4. $(\sum N_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2) / n$

Вопрос 4

Какую величину используют для характеристики рассеяния значений признака выборочной совокупности вокруг среднего значения?

Варианты ответов

1. среднее квадратическое отклонение
2. среднее взвешенное

3. среднее арифметическое
4. математическое ожидание

Вопрос 5

Гарантией отсутствия систематических ошибок является следующее условие (где Θ^* - статистическая оценка неизвестного параметра Θ теоретического распределения):

Варианты ответов

1. $M[\Theta^*] = \Theta$
2. $M[\Theta^*] > \Theta$
3. $M[\Theta^*] = M[\Theta]$
4. $M[\Theta^*] \leq \Theta$

Вопрос 6

Из генеральной совокупности извлечена выборка

Таблица 1

x_i	18	33	36	42
n_i	29	22	7	29

Найдите несмещенную оценку генеральной средней

Варианты ответов

1. 28,02
2. 312,41
3. 679,50
4. 31,24

Вопрос 7

По данным таблицы 1 найдите выборочную дисперсию

Варианты ответов

1. 21669,83
2. 2166,98
3. 99,63
4. 398,53

Вопрос 8

По данным таблицы 1 найдите исправленную выборочную дисперсию

Варианты ответов

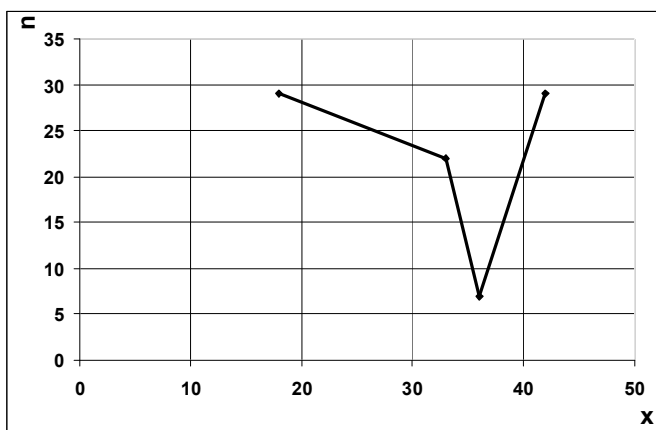
- 1. 2166,98
- 2. 100,79
- 3. 10,08
- 4. 1087, 80

Вопрос 9

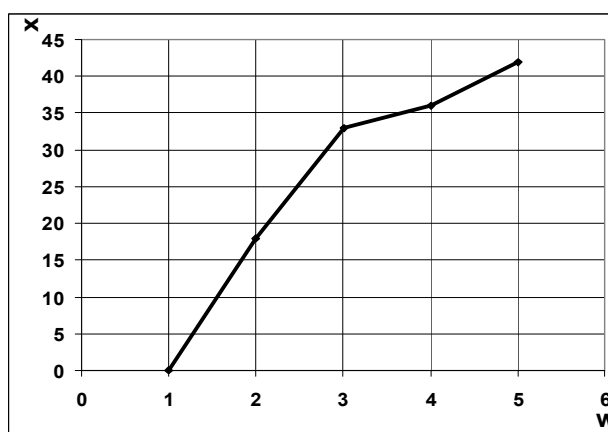
Какой из графиков соответствует полигону частот выборки, заданной таблицей 1?

Варианты ответов

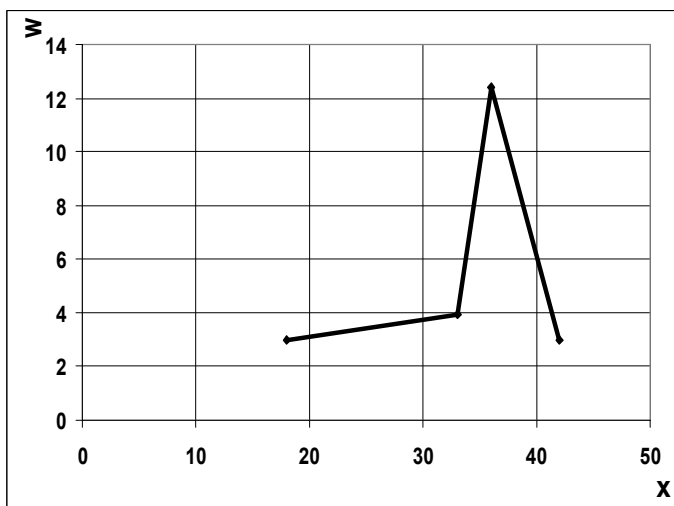
1.



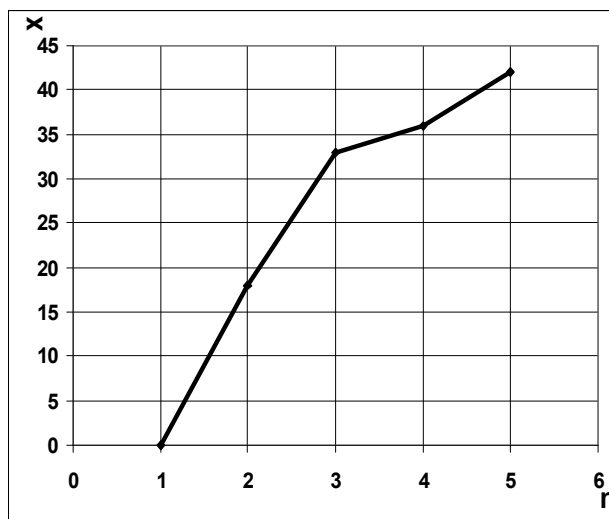
2.



3.



4.



Вопрос 10

Какой из приведённых выше графиков соответствует полигону относительных частот выборки, заданной таблицей 1?

ВАРИАНТ 5.2

Вопрос 1

Среднее значение отклонения равно нулю?

Варианты ответов

1. неверно
2. верно, но не всегда
3. всегда верно
4. верно с вероятностью 0,9973

Вопрос 2

Несмещенной называют статистическую оценку, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру ...

Варианты ответов

1. при любом объеме выборки
2. при объеме выборки, большем 1000
3. при объеме выборки, меньшем 1000
4. при объеме выборки, равном 1000

Вопрос 3

Что называют межгрупповой дисперсией?

Варианты ответов

1. дисперсию групповых средних относительно общей средней
2. дисперсию значений признака всей совокупности относительно общей средней
3. дисперсию значений признака, принадлежащих группе, относительно групповой средней
4. среднее арифметическое дисперсий, взвешенное по объемам групп

Вопрос 4

Что вычисляют по формуле $\overline{x^2} - [\overline{x}]^2$?

Варианты ответов

1. среднее квадратическое отклонение
2. математическое ожидание
3. выборочную дисперсию
4. доверительный интервал

Вопрос 5

Ломаную, отрезки которой соединяют точки $(x_i; n_i)$, называют ...

Варианты ответов

1. полигоном частот
2. полигоном относительных частот
3. гистограммой частот
4. гистограммой относительных частот

Вопрос 6

Из генеральной совокупности извлечена выборка

Таблица 1

x_i	33	37	38	40
n_i	8	14	8	30

Найдите выборочную среднюю

Варианты ответов

1. 381,00
2. 32,66
3. 38,10
4. 571,50

Вопрос 7

По данным таблицы 1 найдите смещённую оценку генеральной дисперсии

Варианты ответов

1. 83,35
2. 833,50
3. 22,23
4. 5,56

Вопрос 8

По данным таблицы 1 найдите несмещённую оценку генеральной дисперсии

Варианты ответов

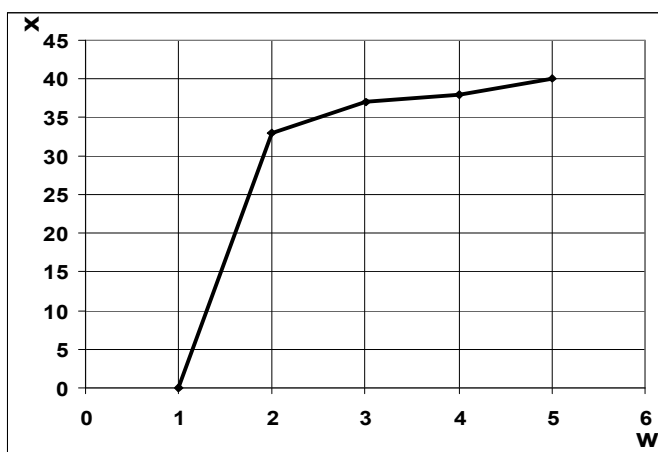
1. 1481,22
2. 83,35
3. 5,65
4. 0,57

Вопрос 9

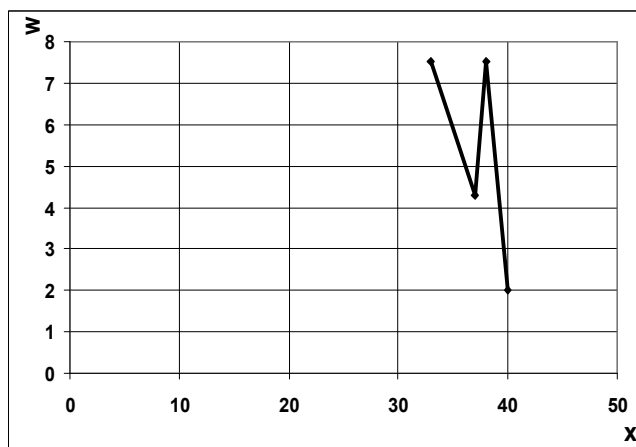
Какой из графиков соответствует полигону частот выборки, заданной таблицей 1?

Варианты ответов

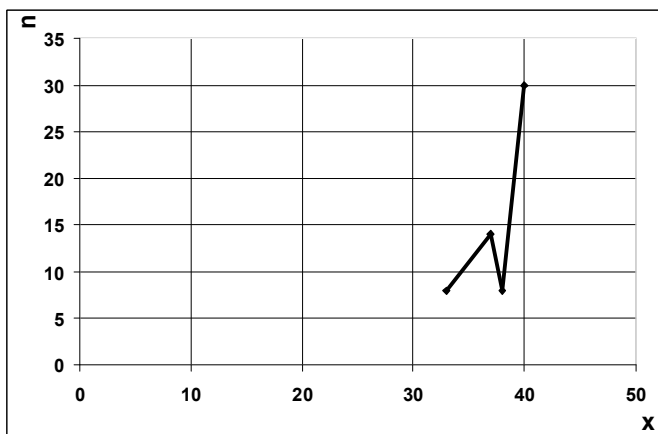
1.



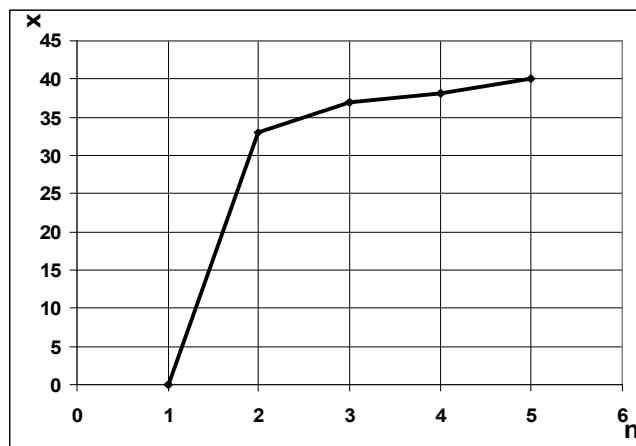
2.



3.



4.



Вопрос 10

Какой из приведённых выше графиков соответствует полигону относительных частот выборки, заданной таблицей 1?

ВАРИАНТ 5.3

Вопрос 1

Какого понятия не существует?

Варианты ответов

1. выборочная средняя
2. целостная средняя
3. групповая средняя
4. общая средняя

Вопрос 2

Оценку, математическое ожидание которой не равно оцениваемому параметру, называют ...

Варианты ответов

1. эффективной
2. смещенной
3. несмещенной
4. состоятельной

Вопрос 3

Как называется отбор, объекты которого отбираются не из всей генеральной совокупности, а из каждой её типической части?

Варианты ответов

1. механический
2. типический
3. серийный
4. простой случайный повторный отбор

Вопрос 4

По какой формуле вычисляется групповая дисперсия?

Варианты ответов

1. $(\sum n_i (X_i - \bar{X}_j)^2) / N_j$
2. $(\sum n_i (X_i - \bar{X}_j)) / N_j$
3. $(\sum n_i (X_i - \bar{X}_j)) \cdot N_j$
4. $(\sum (X_i - \bar{X}_j) / N_j)$

Вопрос 5

При вычислении доверительного интервала выборочные значения признака X_1, X_2, \dots, X_N рассматриваются как ...

Варианты ответов

1. одинаково распределенные зависимые случайные величины
2. одинаково распределенные независимые случайные величины
3. случайно распределенные случайные величины
4. нормально распределенные независимые неслучайные величины

Вопрос 6

Из генеральной совокупности извлечена выборка

Таблица 1

x_i	17	28	29	44
n_i	24	25	22	25

Найдите несмещённую оценку генеральной дисперсии.

Варианты ответов

1. 26,85
2. 296,46
3. 29,65
4. 711,50

Вопрос 7

По данным таблицы 1 найдите выборочную дисперсию.

Варианты ответов

1. 377,75
2. 2266,49
3. 22664,90
4. 94,44

Вопрос 8

По данным таблицы 1 найдите исправленную выборочную дисперсию.

Варианты ответов

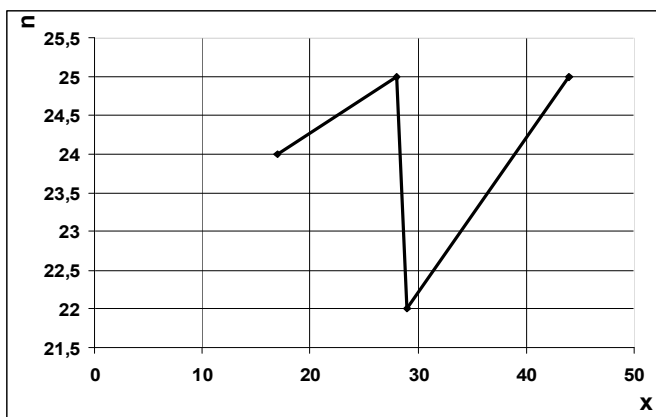
1. 983,25
2. 2266,49
3. 9,54
4. 95,43

Вопрос 9

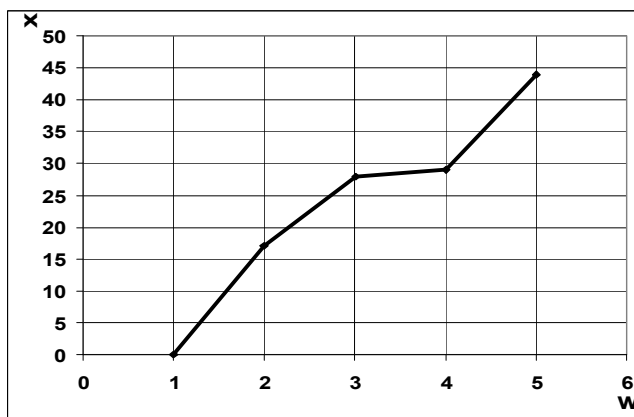
Какой из графиков соответствует полигону частот выборки, заданной таблицей 1?

Варианты ответов

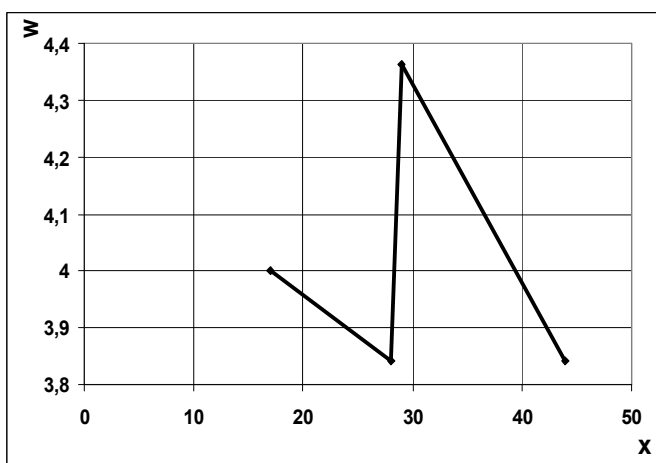
1.



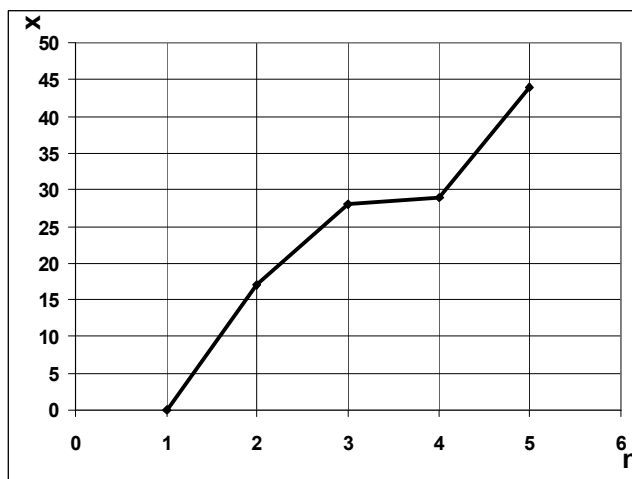
2.



3.



4.



Вопрос 10

Какой из приведённых выше графиков соответствует полигону относительных частот выборки, заданной таблицей 1?

ВАРИАНТ 5.4

Вопрос 1

Эмпирическая функция распределения $F^*(x) = n_x / n$, где n - объём выборки, n_x - ...

Варианты ответов

1. число наблюдений, больших x
2. число наблюдений, меньших x
3. число наблюдений, равных x
4. число наблюдений, меньших или равных x

Вопрос 2

Полигон частот – это ...

Варианты ответов

1. ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i)
2. ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, p_i)
3. перечень вариантов и соответствующих им частот
4. среднее арифметическое квадратов отклонений значений выборки от выборочной средней

Вопрос 3

Исправленная выборочная дисперсия вычисляется по формуле:

Варианты ответов

- | | |
|---|---|
| 1. $S^2 = \frac{n}{n-1} D_B$ | 2. $S^2 = \frac{\sum n_i (x_j - \bar{x}_e)^2}{n+1}$ |
| 3. $S^2 = \overline{x^2} - [\bar{x}]^2$ | 4. $S^2 = \frac{n-1}{n} \cdot D_e$ |

Вопрос 4

Что из перечисленного не относится к числовым характеристикам статистического распределения?

Варианты ответов

1. выборочное среднее
2. выборочная дисперсия
3. эмпирическая функция распределения
4. перечень вариантов

Вопрос 5

Исправленная дисперсия является:

Варианты ответов

1. несмещенной оценкой генеральной дисперсии
2. смещенной оценкой генеральной дисперсии
3. несмещенной оценкой общей дисперсии
4. смещенной оценкой общей дисперсии

Вопрос 6

Выборка задана в виде распределения частот

Таблица 1

x_i	10	21	25	34
n_i	24	6	6	13

Найдите выборочную среднюю.

Варианты ответов

1. 195,51
2. 16,24
3. 19,55
4. 239,50

Вопрос 7

По данным таблицы 1 найдите смещённую оценку генеральной дисперсии.

Варианты ответов

1. 1273,53
2. 12735,31
3. 103,96
4. 415,85

Вопрос 8

По данным таблицы 1 найдите несмещённую оценку генеральной дисперсии.

Варианты ответов

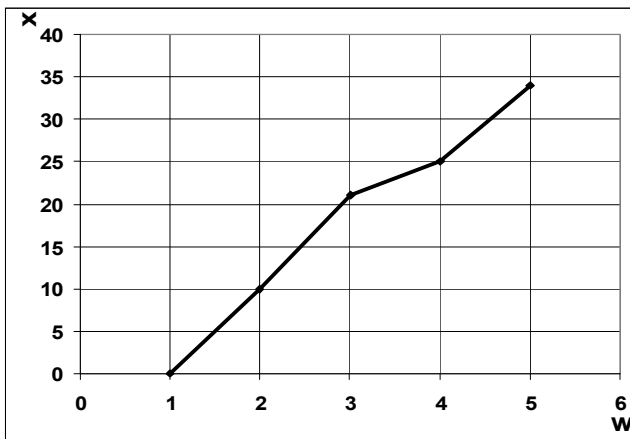
1. 10,61
2. 1273,53
3. 495,93
4. 106,13

Вопрос 9

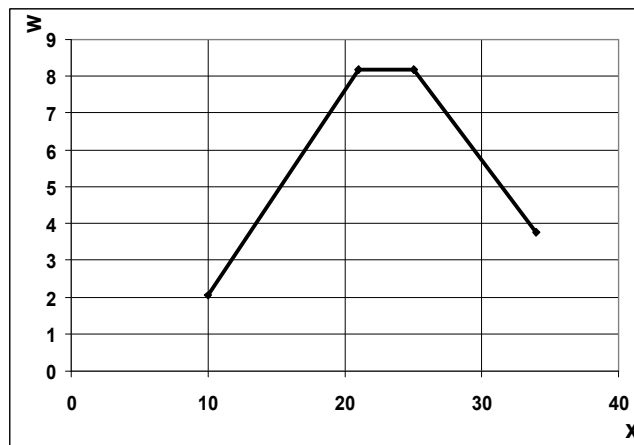
Какой из графиков соответствует полигону частот заданной выборки (см. Таблицу 1)?

Варианты ответов

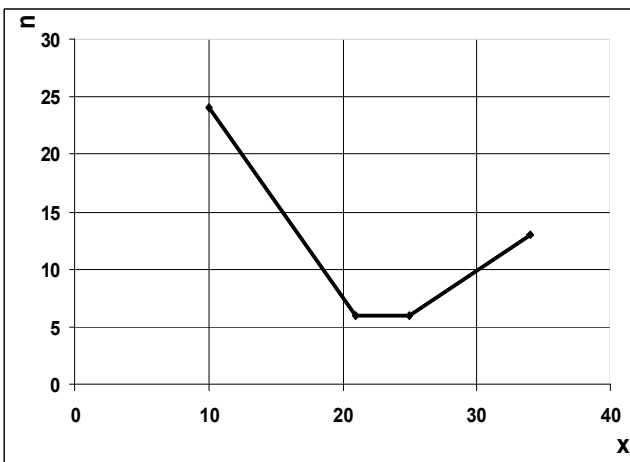
1.



2.



3.



4.



Вопрос 10

Какой из приведённых выше графиков соответствует полигону относительных частот выборки, представленной в таблице 1?

ВАРИАНТ 5.5

Вопрос 1

Исправленная дисперсия является:

Варианты ответов

1. несмещенной оценкой генеральной дисперсии
2. смещенной оценкой генеральной дисперсии
3. несмещенной оценкой общей дисперсии
4. смещенной оценкой общей дисперсии

Вопрос 2

Статистическая оценка, которая при $N \rightarrow \infty$ стремится по вероятности к оцениваемому параметру, называется:

Варианты ответов

1. эффективной
2. состоятельной
3. смещенной
4. несмещенной

Вопрос 3

Математическое ожидание выборочной дисперсии вычисляется по формуле:

Варианты ответов

1. $M[D_B] = (n-1)D_G$
2. $M[D_B] = \frac{(n-1)}{n} D_G$
3. $M[D_B] = nD_G$
4. $M[D_B] = \frac{n}{n-1} D_G$

Вопрос 4

Если математическое ожидание статистической оценки Θ^* равно оцениваемому параметру Θ при любом объеме выборки, то такую оценку называют:

Варианты ответов

1. несмещенной
2. смещенной
3. состоятельной
4. эффективной

Вопрос 5

Ломаную, отрезки которой соединяют точки $(x_i; n_i)$, называют:

Варианты ответов

1. полигоном частот
2. полигоном относительных частот
3. гистограммой частот
4. эмпирической функцией распределения

Вопрос 6

Из генеральной совокупности извлечена выборка

Таблица 1

x_i	42	43	43	44
n_i	12	28	30	12

Найдите несмещённую оценку генеральной дисперсии.

Варианты ответов

1. 43,00
2. 430,00
3. 38,33
4. 881,50

Вопрос 7

По данным таблицы 1 найдите выборочную дисперсию.

Варианты ответов

1. 6,00
2. 60,00
3. 1,17
4. 0,29

Вопрос 8

По данным таблицы 1 найдите исправленную выборочную дисперсию.

Варианты ответов

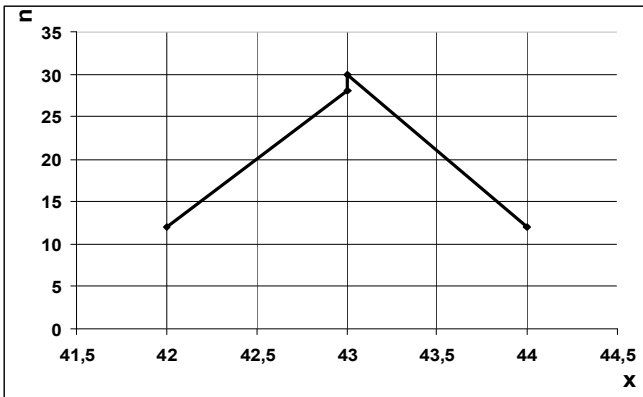
1. 0,03
2. 0,30
3. 1871,59
4. 6,00

Вопрос 9

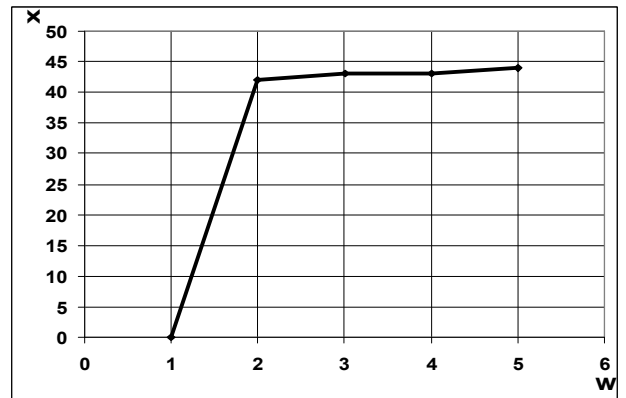
Какой из графиков соответствует полигону частот заданной выборки (см. Таблицу 1)?

Варианты ответов

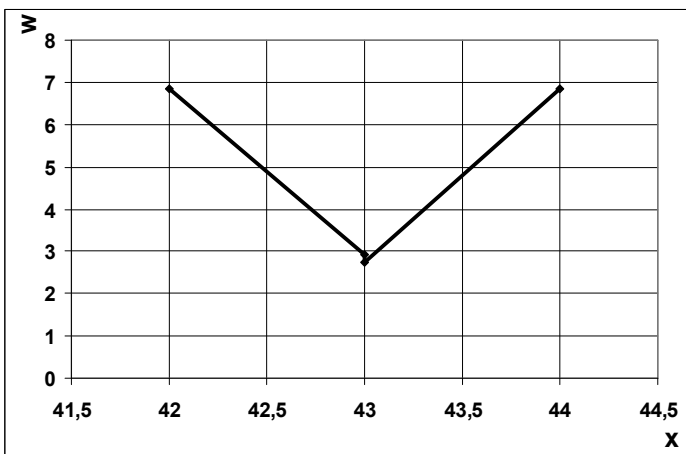
1.



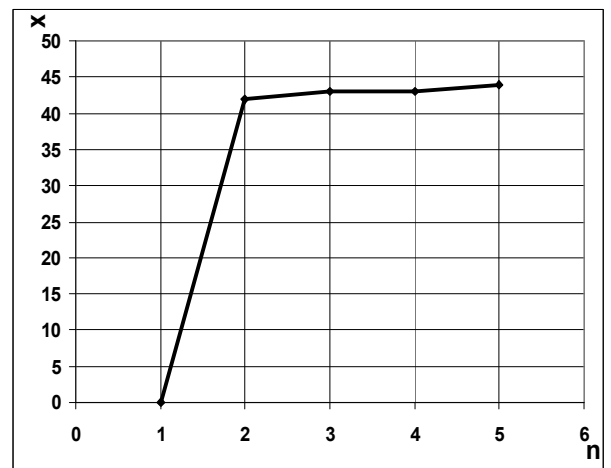
2.



3.



4.



Вопрос 10

Какой из приведённых выше графиков соответствует полигону относительных частот выборки, заданной в таблице 1?

Ответы к примерным вариантам тестов

Вариант 1.1

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1			+		+	+	+	+		
	2										+
	3	+	+		+					+	
	4										

Вариант 1.2

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1						+				
	2			+				+	+		
	3					+					+
	4	+	+		+					+	

Вариант 1.3

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1	+	+								
	2				+						
	3			+			+		+	+	+
	4					+		+			

Вариант 1.4

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1										+
	2	+				+					
	3				+			+			
	4		+	+			+		+	+	

Вариант 1.5

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1										
	2			+	+	+		+	+		
	3									+	
	4	+	+				+				+

Вариант 2.1

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1			+				+		+	+
	2					+					
	3		+		+				+		
	4	+					+				

Вариант 2.2

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1		+	+			+				+
	2				+						
	3	+							+	+	
	4					+		+			

Вариант 2.3

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1	+	+				+	+			+
	2			+					+		
	3					+				+	
	4				+						

Вариант 2.4

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1		+	+	+				+	+	+
	2	+					+				
	3							+			
	4					+					

Вариант 2.5

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1			+	+	+					+
	2		+				+	+	+		
	3	+									
	4			+						+	

Вариант 3.1

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1				+			+		+	
	2			+					+		+
	3	+	+			+	+				
	4										

Вариант 3.2

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1		+	+	+		+				
	2									+	
	3					+		+			
	4	+	+	+					+		+

Вариант 3.3

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1		+	+					+		+
	2	+			+						
	3					+					
	4						+	+		+	

Вариант 3.4

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1		+								
	2					+		+			
	3				+		+		+	+	+
	4	+		+							

Вариант 3.5

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1	+	+			+					
	2			+	+					+	+
	3		+					+	+		
	4	+					+				

Вариант 4.1

		Номер вопроса							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номера ответов	1			+		+			
	2	+		+				+	
	3				+		+		
	4		+						+

Вариант 4.2

		Номер вопроса							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номера ответов	1		+			+		+	
	2			+			+		+
	3				+				
	4	+							

Вариант 4.3

		Номер вопроса							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номера ответов	1	+	+	+				+	+
	2								
	3								
	4				+	+	+		

Вариант 4.4

		Номер вопроса							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номера ответов	1	+		+					
	2		+		+		+		
	3					+			+
	4							+	

Вариант 4.5

		Номер вопроса							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номера ответов	1			+		+		+	
	2	+							+
	3		+				+		
	4				+				

Вариант 5.1

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1	+			+	+				+	
	2			+					+		
	3							+			+
	4		+				+				

Вариант 5.2

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1		+	+		+					
	2										+
	3	+			+		+		+	+	
	4							+			

Вариант 5.3

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1				+					+	
	2	+	+	+		+					
	3						+				+
	4							+	+		

Вариант 5.4

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1		+	+		+					
	2	+									+
	3				+		+	+		+	
	4				+				+		

Вариант 5.5

		Номер вопроса									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номера ответов	1	+			+	+	+			+	
	2		+	+					+		
	3										+
	4							+			

Оглавление

Список вопросов к зачету по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика»	3
Тема №1. «Случайные события». Список вопросов к коллоквиуму №1	5
Примерные варианты тестов на коллоквиуме №1	6
Тема №2. «Случайные величины. Основные распределения и числовые характеристики случайных величин». Список вопросов к коллоквиуму №2	22
Примерные варианты тестов на коллоквиуме №2	24
Тема №3. «Системы случайных величин. Предельные теоремы». Список вопросов к коллоквиуму №3	39
Примерные варианты тестов на коллоквиуме №3	40
Тема №4. «Основы теории случайных процессов». Список вопросов к коллоквиуму №4	58
Примерные варианты тестов на коллоквиуме №4	59
Тема №5. «Статистические оценки параметров распределения». Список вопросов к коллоквиуму №5	74
Примерные варианты тестов на коллоквиуме №5	75
Ответы к примерным вариантам тестов	90