МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Методические указания

Иваново
2014

Министерство образования и науки Российской Федерации

Ивановский государственный химико-технологический университет

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Методические указания

Составитель В.А.Бобкова

Иваново 2014

Составитель В.А.Бобкова

УДК 519.2

Материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Контрольные работы: метод. указания / сост.: В.А.Бобкова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2014.- 94с.

Методические указания содержат график выполнения контрольных работ и варианты контрольных работ по пяти темам курса «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)

График выполнения контрольных работ

<table>
<tr><th>Порядковый номер недели в семестре</th><th>Содержание курса</th><th>Объём работы (часы)</th><th>Трудоёмкость работы (баллы)</th><th>Максимальное количество баллов на контрольные точки</th></tr>
<tr><td>2</td><td>Тема №1. Случайные события</td><td>2</td><td>10</td><td>10</td></tr>
<tr><td>4,6</td><td>Тема №2. Случайные величины. Основные распределения и числовые характеристики случайных величин</td><td>4</td><td>10</td><td>20</td></tr>
<tr><td>8,10</td><td>Тема №3. Системы случайных величин. Предельные теоремы</td><td>4</td><td>10</td><td>30</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Тема №4. Основы теории случайных процессов</td><td>2</td><td>10</td><td rowspan="2">50</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Тема №5. Основы математической статистики</td><td>2</td><td>10</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Зачетное занятие</td><td>2</td><td></td><td></td></tr>
</table>

По каждой теме – коллоквиум, включающий весь изложенный в лекциях материал, относящийся к данной теме.

Варианты контрольной работы по теме №1 «Случайные события»

Вариант 1

1. На складе имеется 16 кинескопов, 10 из которых изготовлены на Львовском заводе. Найдите вероятность того, что среди пяти наудачу взятых кинескопов окажутся три кинескопа Львовского завода.

2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт только один из стрелков.

3. Студент знает 25 вопросов из 30 вопросов программы. Какова вероятность того, что студент знает предложенные экзаменатором три вопроса.

4. Три стрелка произвели залп, причем две пули поразили мишень. Найдите вероятность того, что третий стрелок поразил мишень, если вероятности попадания в мишень первым, вторым и третьим стрелками соответственно равны 0,6, 0,5 и 0,4.

5. Абонент, набирая номер телефона, две последние цифры набрал наугад. Какова вероятность того, что набран правильный номер телефона?

Вариант 2

1. В ящике лежат 12 деталей, из которых 4 окрашены. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найдите вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей окрашена.

2. В телевизионном ателье имеется 4 кинескопа. Вероятности того, что кинескопы выдержат гарантийный срок службы, соответственно равны: 0,8, 0,85, 0,9, 0,95. Найдите вероятность того, что взятый наудачу кинескоп выдержит гарантийный срок службы.

3. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе попадет только первый стрелок.

4. В лотерее 1000 билетов. Из них 500- выигрышных и 500 – невыигрышных. Куплены два билета. Какова вероятность того, что оба билета выигрышные?

5. В цехе работают 8 мужчин и 3 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 3 человека. Найдите вероятность того, что все отобранные лица окажутся мужчинами.

Вариант 3

1. В партии из 10 приборов 4 неисправных. Случайным образом из этой партии берут 3 прибора. Найдите вероятность того, что хотя бы один из них неисправный.

2. В читальном зале имеется 6 учебников по теории вероятностей, из которых 3 – в переплете. Библиотекарь наудачу взял 2 учебника. Найдите вероятность того, что оба учебника окажутся в переплете.

3. В урне находятся 5 белых и 8 синих шаров. Найдите вероятность того, что первый наудачу вынутый шар будет синим, а второй – белым.

4. Сборщик получил три коробки деталей, изготовленных заводом №1, и две коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,8, а завода №2 – 0,9. Сборщик наудачу взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь стандартна.

5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт хотя бы один из стрелков.

Вариант 4

1. Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найдите вероятность отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.

2. В ящике имеется 10 деталей, из которых 6 окрашенных. Сборщик наудачу берет две детали. Найдите вероятность того, что все взятые детали окажутся окрашенными.

3. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных, во втором – 30 деталей, из них 24 стандартных, в третьем – 10 деталей, из них 6 стандартных. Найдите вероятность того, что наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика – стандартная.

4. Вероятность хотя бы одного попадания в мишень стрелком при трех выстрелах равна 0,875. Найдите вероятность попадания при одном выстреле.

5. В первом ящике находятся шары с номерами: №1, №2, №3, №4, №5. Во втором ящике – шары с номерами: №6, №7, №8, №9, №10. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность того, что сумма номеров не больше 11?

Вариант 5

1. В электрическую цепь последовательно включены 3 элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,2, 0,1 и 0,15. Найдите вероятность того, что откажет хотя бы один элемент.

2. В мешке находятся 10 одинаковых кубиков с номерами от 1 до 10. Наудачу вынимают по одному 3 кубика. Найдите вероятность того, что последовательно появятся кубики с номерами 1, 2, 3, если кубики вынимаются без возвращения.

3. Два студента ищут нужную им книгу в магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена первым студентом, равна 0,6, вторым – 0,7. Какова вероятность того, что только один студент найдет книгу?

4. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей – на заводе №2 и 18 деталей – на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9, для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найдите вероятность того, что взятая наудачу деталь отличного качества.

5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,9, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт только второй стрелок.

Вариант 6

1. Три спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятности зачисления в сборную команду первого, второго и третьего спортсменов соответственно равны 0,8, 0,9 и 0,6. Найдите вероятность того, что хотя бы один из них попадёт в сборную.

2. Три охотника стреляют по зайцу. Заяц убит одной пулей. Вероятности попадания для охотников соответственно равны 0,2, 0,6 и 0,8. Найдите вероятность того, что попал первый охотник.

3. В первой урне 10 шаров, из них 8 белых, а во второй – 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу вынули по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найдите вероятность того, что взят белый шар.

4. В лотерее разыгрывается 2000 билетов. Среди них один выигрыш в 30 руб., пять – в 10 руб., десять – в 5 руб., двадцать – в 1 руб. Покупается один билет. Найдите вероятность выиграть не менее 5 руб.

5. В первом ящике находятся шары с номерами: №1, №2, №3, №4, №5. Во втором ящике – шары с номерами: №6, №7, №8, №9, №10. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность того, что сумма номеров равна 11?

Вариант 7

1. В первом ящике находятся шары с номерами: №1, №2, №3, №4, №5. Во втором ящике – шары с номерами: №6, №7, №8, №9, №10. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность того, что сумма номеров вынутых шаров не меньше 7?

2. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Найдите вероятность того, что вынутый шар белый или красный.

3. Монета подбрасывается 8 раз. Какова вероятность того, что 6 раз она упадёт гербом вверх?

4. В классе 30 учеников: 20 мальчиков и 10 девочек. На каждый из трех вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Какова вероятность того, что среди ответивших было два мальчика и одна девочка?

5. Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом ящике 20 белых шаров Во втором ящике 10 белых и 10 черных шаров. В третьем ящике 20 черных шаров. Из выбранного наугад ящика вынули белый шар. Вычислите вероятность того, что шар вынут из первого ящика.

Вариант 8

1. В каждом из четырех ящиков по 5 белых и по 15 черных шаров. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность вынуть два белых и два черных шара?

2. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар черный?

3. Монета подбрасывается 10 раз. Какова вероятность того, что 5 раз она упадёт гербом вверх?

4. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных, во втором – 30 деталей, из них 24 стандартных, в третьем – 10 деталей, из них 6 стандартных. Наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она из первого ящика.

5. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,8, а для третьего – 0,9. Найдите вероятность того, что при одном залпе попадет только первый стрелок.

Вариант 9

1. Абонент, набирая номер телефона, три последние цифры набрал наугад. Какова вероятность того, что набран правильный номер телефона?

2. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар синий?

3. Электрическая цепь состоит из двух параллельно включенных приборов, независимо работающих. Вероятность отказа первого прибора 0,1, а второго – 0,2. Какова вероятность того, что ток по цепи пойдёт?

4. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных, во втором – 30 деталей, из них 24 стандартных, в третьем – 10 деталей, из них 6 стандартных. Наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она из второго ящика.

5. Студент знает 25 вопросов из 35 вопросов программы. Найдите вероятность того, что студент знает предложенные экзаменатором три вопроса.

Вариант 10

1. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар белый или черный?

2. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных, во втором – 30 деталей, из них 24 стандартных, в третьем – 10 деталей, из них 6 стандартных. Наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она из третьего ящика.

3. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,8, а для третьего – 0,9. Найдите вероятность того, что при одном залпе попадет только второй стрелок.

4.Студент пришел сдавать зачет, зная 20 вопросов из 30. Какова вероятность сдать зачет, если после отказа отвечать на первый вопрос студент получает второй вопрос?

5. В урне находятся 5 белых, 6 черных и 8 синих шаров. Найдите вероятность того, что первый наудачу вынутый шар будет синим, а второй – белым.

Вариант 11

1. На складе имеется 25 кинескопов, 10 из которых изготовлены на Львовском заводе. Найдите вероятность того, что среди трех наудачу взятых кинескопов окажутся три кинескопа Львовского завода.

2. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар синий или красный?

3. В первом ящике содержится 25 деталей, из них 15 стандартных, во втором – 30 деталей, из них 26 стандартных, в третьем – 10 деталей, из них 8 стандартных. Наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она из первого ящика.

4. В классе 30 учеников: 20 мальчиков и 10 девочек. На каждый из трех вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Какова вероятность того, что среди ответивших было две девочки и один мальчик?

5. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,8, а для третьего – 0,9. Найдите вероятность того, что при одном залпе попадут ровно два стрелка.

Вариант 12

1. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар белый, черный или синий?

2. Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом ящике 20 белых шаров Во втором ящике 10 белых и 10 черных шаров. В третьем ящике 20 черных шаров. Из выбранного наугад ящика вынули белый шар. Вычислите вероятность того, что шар вынут из второго ящика.

3. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,6, для второго – 0,8, а для третьего – 0,9. Найдите вероятность того, что при одном залпе попадут первый и второй стрелки.

4. Электрическая цепь состоит из двух параллельно включенных приборов, независимо работающих. Вероятность отказа первого прибора 0,1, а второго – 0,2. Какова вероятность того, что ток по цепи не пойдёт?

4. В лотерее 1000 билетов. Из них 400- выигрышных и 600 – невыигрышных. Куплены два билета. Какова вероятность того, что оба билета выигрышные?

Вариант 13

1. В электрическую цепь последовательно включены 3 элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,3, 0,1 и 0,25. Найдите вероятность того, что откажет хотя бы один элемент.

2. В мешке находятся 10 одинаковых кубиков с номерами от 1 до 10. Наудачу вынимают по одному 3 кубика. Найдите вероятность того, что последовательно появятся кубики с номерами 1, 5, 9, если кубики вынимаются без возвращения.

3. Два студента ищут нужную им книгу в магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена первым студентом, равна 0,8, вторым – 0,7. Какова вероятность того, что оба студента найдут книгу?

4. В ящике содержится 45 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей – на заводе №2 и 18 деталей – на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9, для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,8. Найдите вероятность того, что взятая наудачу деталь отличного качества.

5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт только второй стрелок.

Вариант 14

1. В ящике лежат 26 деталей, из которых 5 окрашены. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найдите вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей окрашена.

2. В телевизионном ателье имеется 4 кинескопа. Вероятности того, что кинескопы выдержат гарантийный срок службы, соответственно равны: 0,8, 0,85, 0,9, 0,95. Найдите вероятность того, что взятый наудачу кинескоп выдержит гарантийный срок службы.

3. В урне находятся 5 белых, 15 красных и 18 синих шаров. Найдите вероятность того, что первый наудачу вынутый шар будет синим, а второй – красным.

4. Сборщик получил три коробки деталей, изготовленных заводом №1, и две коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,8, а завода №2 – 0,95. Сборщик наудачу взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь стандартна.

5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,78, а для второго – 0,84. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт хотя бы один из стрелков.

Вариант 15

1. Три спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятности зачисления в сборную команду первого, второго и третьего спортсменов соответственно равны 0,8, 0,9 и 0,6. Найдите вероятность того, что два из них попадут в сборную.

2. Три охотника стреляют по зайцу. Заяц убит одной пулей. Вероятности попадания для охотников соответственно равны 0,8, 0,6 и 0,7. Найдите вероятность того, что попал третий охотник.

3. В первой урне 20 шаров, из них 8 белых, а во второй – 30 шаров, из них 6 белых. Из каждой урны наудачу вынули по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найдите вероятность того, что взят белый шар.

4. Сборщик получил три коробки деталей, изготовленных заводом №1, и две коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,8, а завода №2 – 0,95. Сборщик наудачу взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь нестандартна.

5. Абонент, набирая номер телефона, две последние цифры набрал наугад. Какова вероятность того, что набран правильный номер телефона?

Вариант 16

1. Имеются три одинаковых на вид урны: в первой урне 2 белых и 1 черный шар, во второй – 3 белых и 1 черный, в третьей – 2 белых и 2 черных шара. Некто выбирает наудачу одну из урн и вынимает из нее шар. Найдите вероятность того, что этот шар – белый.

2. В партии из 10 приборов 4 неисправных. Случайным образом из этой партии берут 3 прибора. Найдите вероятность того, что хотя бы один из них неисправный.

3. Три стрелка произвели залп, причем две пули поразили мишень. Найдите вероятность того, что первый и третий стрелки поразили мишень, если вероятности попадания в мишень первым, вторым и третьим стрелками соответственно равны 0,6, 0,5 и 0,4.

4. Сборщик получил три коробки деталей, изготовленных заводом №1, и две коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,96, а завода №2 – 0,85. Сборщик наудачу взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь нестандартна.

3. Два студента ищут нужную им книгу в магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена первым студентом, равна 0,9, вторым – 0,7. Какова вероятность того, что только первый студент найдет книгу?

Вариант 17

1. Имеются три одинаковых на вид урны: в первой урне 2 белых и 1 черный шар, во второй – 3 белых и 1 черный, в третьей – 2 белых и 2 черных шара. Некто выбирает наудачу одну из урн и вынимает из нее шар. Найдите вероятность того, что этот шар – черный.

2. Три охотника стреляют по волку. Волк убит одной пулей. Вероятности попадания для охотников соответственно равны 0,85, 0,64 и 0,77. Найдите вероятность того, что попал третий охотник.

3. В первой урне 30 шаров, из них 8 белых, а во второй – 20 шаров, из них 6 белых. Из каждой урны наудачу вынули по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найдите вероятность того, что взят белый шар.

4. Сборщик получил три коробки деталей, изготовленных заводом №1, и две коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,82, а завода №2 – 0,95. Сборщик наудачу взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь нестандартна.

5. Абонент, набирая номер телефона, две последние цифры набрал наугад. Какова вероятность того, что набран правильный номер телефона?

Вариант 18

1. На складе имеется 25 компьютеров, 10 из которых изготовлены фирмой IBM. Найдите вероятность того, что среди пяти наудачу взятых компьютеров окажутся три компьютера фирмы IBM.

2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт только один из стрелков.

3. Студент знает 26 вопросов из 30 вопросов программы. Найдите вероятность того, что студент знает предложенные экзаменатором три вопроса.

4. В ящике содержится 15 деталей, изготовленных на заводе №1, 25 деталей – на заводе №2 и 18 деталей – на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9. Для деталей,

изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найдите вероятность того, что взятая наудачу деталь отличного качества.

5. Имеются три одинаковых на вид урны: в первой урне 5 белых и 1 черный шар, во второй – 3 белых и 1 черный, в третьей – 6 белых и 5 черных шаров. Некто выбирает наудачу одну из урн и вынимает из нее шар. Найдите вероятность того, что этот шар – белый.

Вариант 19

1. Шесть шариков случайным образом располагаются в шести ящиках так, что для каждого шарика равновероятно попадание в любой ящик, и в одном ящике может находиться несколько шариков. Какова вероятность того, что в каждом ящике окажется по одному шарику?

2. Пластмассовые изделия изготавливаются на трех прессах. Первый пресс вырабатывает 50% всех изделий, второй – 30% и третий – 20%. При этом первый пресс дает 0,025% брака, второй – 0,02% брака, третий – 0,015%. Найдите вероятность того, что наудачу взятая деталь со склада соответствует стандарту.

3. Студент знает 35 вопросов из 40 вопросов программы. Найдите вероятность того, что студент знает два из предложенных экзаменатором трёх вопросов.

4. Три стрелка произвели залп, причем две пули поразили мишень. Найдите вероятность того, что третий стрелок поразил мишень, если вероятности попадания в мишень первым, вторым и третьим стрелками соответственно равны 0,6, 0,8 и 0,5.

5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт хотя бы один из стрелков.

Вариант 20

1. Три стрелка произвели залп, причем две пули поразили мишень. Найдите вероятность того, что хотя бы один стрелок поразил мишень, если вероятности попадания в мишень первым, вторым и третьим стрелками соответственно равны 0,6, 0,8 и 0,5.

2. Абонент, набирая номер телефона, две последние цифры набрал наугад. Какова вероятность того, что набран правильный номер телефона?

3. Два студента ищут нужную им книгу в магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена первым студентом, равна 0,6, вторым – 0,7. Какова вероятность того, что только первый студент найдет книгу?

4. Сборщик получил три коробки деталей, изготовленных заводом №1, и четыре коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,96, а завода №2 – 0,85. Сборщик наудачу

взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь нестандартна.

5. В мешке находятся 10 одинаковых кубиков с номерами от 1 до 10. Наудачу вынимают по одному 3 кубика. Найдите вероятность того, что последовательно появятся кубики с номерами 2, 3, 4, если кубики вынимаются без возвращения.

Вариант 21

1. В электрическую цепь последовательно включены 3 элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,02, 0,1 и 0,15. Найдите вероятность того, что откажет хотя бы один элемент.

2. Имеются три одинаковых на вид урны: в первой урне 15 белых и 3 черных шар, во второй – 23 белых и 1 черный, в третьей – 12 белых и 3 черных шара. Некто выбирает наудачу одну из урн и вынимает из нее шар. Найдите вероятность того, что этот шар – белый.

3. В партии из 14 приборов 4 неисправных. Случайным образом из этой партии берут 5 приборов. Найдите вероятность того, что хотя бы один из них неисправный.

4. Три стрелка произвели залп, причем две пули поразили мишень. Найдите вероятность того, что первый и второй стрелки поразили мишень, если вероятности попадания в мишень первым, вторым и третьим стрелками соответственно равны 0,6, 0,5 и 0,4.

5. В лотерее 1000 билетов. Из них 300- выигрышных и 700 – невыигрышных. Куплены три билета. Какова вероятность того, что все три билета выигрышные?

Вариант 22

1. В ящике лежат 18 деталей, из которых 5 окрашены. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найдите вероятность того, что только одна из взятых деталей окрашена.

2. В электрическую цепь последовательно включены 3 элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,2, 0,1 и 0,15. Найдите вероятность того, что откажет хотя бы один элемент.

3. Имеются три одинаковых на вид урны: в первой урне 22 белых и 10 черных шаров, во второй – 13 белых и 1 черный, в третьей – 12 белых и 2 черных шара. Некто выбирает наудачу одну из урн и вынимает из нее шар. Найдите вероятность того, что этот шар – белый.

4. В читальном зале имеется 16 учебников по теории вероятностей, из которых 9 – в переплете. Библиотекарь наудачу взял 2 учебника. Найдите вероятность того, что оба учебника окажутся в переплете.

5. В урне находятся 15 белых и 18 синих шаров. Найдите вероятность того, что первый наудачу вынутый шар будет синим, а второй – белым.

Вариант 23

1. Три спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятности зачисления в сборную команду первого, второго и третьего спортсменов соответственно равны 0,8, 0,9 и 0,6. Найдите вероятность того, что два из них попадут в сборную.

2. Три охотника стреляют по зайцу. Заяц убит одной пулей. Вероятности попадания для охотников соответственно равны 0,8, 0,9 и 0,7. Найдите вероятность того, что попал первый охотник.

3. В первой урне 25 шаров, из них 8 белых, а во второй – 30 шаров, из них 16 белых. Из каждой урны наудачу вынули по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найдите вероятность того, что взят белый шар.

4. Вероятность хотя бы одного попадания в мишень стрелком при трех выстрелах равна 0,875. Найдите вероятность попадания при одном выстреле.

5. В первом ящике находятся шары с номерами: №1, №2, №3, №4, №5. Во втором ящике – шары с номерами: №6, №7, №8, №9, №10. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность того, что сумма номеров не больше 10?

Вариант 24

1. В первом ящике содержится 25 деталей, из них 10 стандартных, во втором – 30 деталей, из них 24 стандартных, в третьем – 10 деталей, из них 7 стандартных. Наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она из первого ящика.

2. В классе 30 учеников: 20 мальчиков и 10 девочек. На каждый из четырех вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Какова вероятность того, что среди ответивших было три девочки и один мальчик?

3. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,8, а для третьего – 0,9. Найдите вероятность того, что при одном залпе попадет только один стрелок.

4.Студент пришел сдавать зачет, зная 28 вопросов из 30. Какова вероятность сдать зачет, если после отказа отвечать на первый вопрос студент получает второй вопрос?

5. В урне находятся 15 белых, 26 черных и 18 синих шаров. Найдите вероятность того, что первый наудачу вынутый шар будет синим, а второй – белым.

Вариант 25

1. В каждом из четырех ящиков по 15 белых и по 25 черных шаров. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность вынуть два белых и два черных шара?

2. В урне 20 белых, 15 черных, 25 синих и 35 красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар черный?

3. Монета подбрасывается 10 раз. Какова вероятность того, что 7 раз она упадёт гербом вверх?

4. В первом ящике содержится 25 деталей, из них 15 стандартных, во втором – 40 деталей, из них 24 стандартных, в третьем – 50 деталей, из них 46 стандартных. Наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она из второго ящика.

5. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, а для третьего – 0,6. Найдите вероятность того, что при одном залпе попадет только первый стрелок.

Вариант 26

1. Имеются три одинаковых на вид урны: в первой урне 8 белых и 11 черных шаров, во второй – 30 белых и 1 черный, в третьей – 25 белых и 20 черных шаров. Некто выбирает наудачу одну из урн и вынимает из нее шар. Найдите вероятность того, что этот шар – черный.

2. Три охотника стреляют по волку. Волк убит одной пулей. Вероятности попадания для охотников соответственно равны 0,55, 0,6 и 0,7. Найдите вероятность того, что попал третий охотник.

3. В первой урне 30 шаров, из них 8 белых, а во второй – 20 шаров, из них 6 белых. Из каждой урны наудачу вынули по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найдите вероятность того, что взят не белый шар.

4. Сборщик получил три коробки деталей, изготовленных заводом №1, и пять коробок деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,88, а завода №2 – 0,94. Сборщик наудачу взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь стандартна.

5. Абонент, набирая номер телефона, четыре последние цифры набрал наугад. Какова вероятность того, что набран правильный номер телефона?

Вариант 27

1. В партии из 10 приборов 4 неисправных. Случайным образом из этой партии берут 3 прибора. Найдите вероятность того, что хотя бы один из них неисправный.

2. В читальном зале имеется 6 учебников по теории вероятностей, из которых 3 – в переплете. Библиотекарь наудачу взял 2 учебника. Найдите вероятность того, что оба учебника окажутся в переплете.

3. В урне находятся 5 белых и 8 синих шаров. Найдите вероятность того, что первый наудачу вынутый шар будет синим, а второй – белым.

4. Сборщик получил три коробки деталей, изготовленных заводом №1, и две коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,8, а завода №2 – 0,9. Сборщик наудачу взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь стандартна.

5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт хотя бы один из стрелков.

Вариант 28

1. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар белый, черный или синий?

2. Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом ящике 20 белых шаров Во втором ящике 10 белых и 10 черных шаров. В третьем ящике 20 черных шаров. Из выбранного наугад ящика вынули белый шар. Вычислите вероятность того, что шар вынут из второго ящика.

3. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,6, для второго – 0,8, а для третьего – 0,9. Найдите вероятность того, что при одном залпе попадут первый и второй стрелки.

4. Электрическая цепь состоит из двух параллельно включенных приборов, независимо работающих. Вероятность отказа первого прибора 0,1, а второго – 0,2. Какова вероятность того, что ток по цепи не пойдёт?

4. В лотерее 1000 билетов. Из них 400- выигрышных и 600 – невыигрышных. Куплены два билета. Какова вероятность того, что оба билета выигрышные?

Вариант 29

1. Абонент, набирая номер телефона, три последние цифры набрал наугад. Какова вероятность того, что набран правильный номер телефона?

2. В урне 18 белых, 35 черных, 20 синих и 45 красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар синий или красный?

3. Электрическая цепь состоит из двух параллельно включенных приборов, независимо работающих. Вероятность отказа первого прибора 0,2, а второго – 0,15. Какова вероятность того, что ток по цепи пойдёт?

4. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 18 стандартных, во втором – 35 деталей, из них 24 стандартных, в третьем – 18 деталей, из них 16 стандартных. Наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что она из второго ящика.

5. Студент знает 28 вопросов из 35 вопросов программы. Найдите вероятность того, что студент знает предложенные экзаменатором три вопроса.

Вариант 30

1. Имеются три одинаковых на вид урны: в первой урне 23 белых и 1 черный шар, во второй – 33 белых и 10 черных, в третьей – 42 белых и 2 черных шара. Некто выбирает наудачу одну из урн и вынимает из нее шар. Найдите вероятность того, что этот шар – белый.

2. В партии из 20 приборов 5 неисправных. Случайным образом из этой партии берут 3 прибора. Найдите вероятность того, что хотя бы один из них неисправный.

3. Три стрелка произвели залп, причем две пули поразили мишень. Найдите вероятность того, что первый и третий стрелки поразили мишень, если вероятности попадания в мишень первым, вторым и третьим стрелками соответственно равны 0,6, 0,8 и 0,7.

4. Сборщик получил четыре коробки деталей, изготовленных заводом №1, и три коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна, равна 0,8, а завода №2 – 0,9. Сборщик наудачу взял деталь из наудачу взятой коробки. Найдите вероятность того, что деталь нестандартна.

5. Два студента ищут нужную им книгу в магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена первым студентом, равна 0,6, вторым – 0,7. Какова вероятность того, что только первый студент найдет книгу?

Варианты контрольной работы по теме №2 «Случайные величины. Основные распределения и числовые характеристики случайных величин»

Вариант 1

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения:

x_i	1	3	6	10
p_i	0,1	0,3	0,4	0,2

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из урны извлекается шар 5 раз подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составьте закон распределения величины X, определите её математическое ожидание и дисперсию, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график.

3. Среди семян ржи 0,4% сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 5000 семян обнаружить ровно 5 семян сорняков?

4. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью f(x), причем

$$f(x) = \begin{cases} 0, \text{если } x < 0; \\ a(3x - x^2), \text{если } 0 \le x \le 3; \\ 0, \text{если } x > 3. \end{cases}$$

1). Найдите коэффициент a. 2). Постройте график плотности f(x). 3). Найдите вероятность попадания X в промежуток (1;2).

5. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X, равномерно распределенной в интервале (2;8). Найдите и постройте графики функций f(x) и F(x). Вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0;6).

6. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 40 и дисперсией 200. Запишите формулу для плотности распределения f(x) случайной величины X и вычислите вероятность её попадания в интервал (30;80).

Вариант 2

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-10	-3	2	6
p_i	0,2	0,3	0,4	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших в одном опыте элементов, постройте многоугольник полученного распределения, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Вероятность того, что стрелок попадёт в мишень при одном выстреле, равна 0,8. Стрелку выдаются патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа патронов, выданных стрелку; найдите наивероятнейшее число выданных стрелку патронов; найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, \text{если } x<1;\\ \dfrac{x-1}{2}, \text{если } 1\le x\le 3;\\ 1, \text{если } x>3.\end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (1,5;2,5).

5. Функция распределения случайной величины X имеет вид

$$f(x)=0 \ \text{ при } x<0, \ \ f(x)=Ce^{-3x} \ \text{ при } x\ge 0.$$

Найдите значение C, вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X.

6. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 20 г. Найдите вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10 г.

Вариант 3

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	3	5	12	16
p_i	0,15	0,25	0,2	0,4

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Напишите закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди отобранных, постройте многоугольник полученного распределения, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час 300 вызовов. Какова вероятность того, что за данную минуту она получит ровно два вызова? не менее двух вызовов? Найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X), где X – число полученных вызовов в минуту.

4. Показать, что функция $\mathbf{f(x) = \frac{1}{x^2 + \pi^2}}$ является плотностью вероятности некоторой случайной величины X, и вычислите вероятность попадания случайной величины X на участок (π, ∞).

5. Случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием a = 20. Вероятность попадания X в интервал (10;15) равна 0,3. Чему равна вероятность попадания в интервал (25;30)?

6. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения 5 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее трёх минут.

Вариант 4

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-3	-5	-10	-15
p_i	0,25	0,35	0,3	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Напишите биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа появления «герба» при трёх бросаниях монеты. Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

3. Экзаменатор задаёт студенту дополнительные вопросы. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,9. Преподаватель прекращает экзамен, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа дополнительных вопросов, которые задаст студенту преподаватель; найдите наивероятнейшее число заданных студенту дополнительных вопросов; найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4. Минутная стрелка электрических часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найдите вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более чем на 20 с.

5. Дана функция плотности распределения случайной величины X:

$$f(x) = \begin{cases} 0, \textit{если } \ \mathrm{x} < 0, \\ \mathrm{a} \cdot \mathrm{sinx}, \text{если } 0 \le \mathrm{x} \le \pi, \\ 0, \text{если } \mathrm{x} > \pi. \end{cases}$$

Определите a, F(x) и вероятность попадания X в интервал $(0; \frac{\pi}{3})$. Постройте графики f(x) и F(x).

6. Случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием 20 мм и среднеквадратическим отклонением 5 мм. Запишите выражение для плотности распределения f(x). Найдите длину интервала, в который с вероятностью 0,9973 попадёт X в результате испытания.

Вариант 5

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	3	5	10	18	22
p_i	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В урне 5 белых и 15 черных шаров. Из урны извлекается шар четыре раза подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых ша-

ров, составьте закон распределения величины X, определите её математическое ожидание и дисперсию, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график.

3. Книга в 1000 страниц имеет 100 опечаток. Какова вероятность того, что на случайно выбранной странице будет не менее четырех опечаток?

4. Найдите функцию распределения F(x) и математическое ожидание распределения, заданного плотностью $f(x) = 5 \cdot e^{-5x} \, (x \geq 0), f(x) = 0 \;\; (x < 0).$

5. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, \;\; \textit{при} \;\; \mathrm{x} \leq 0, \\ \sin 2\mathrm{x}, \;\; \textit{при} \;\; 0 < \mathrm{x} \leq \dfrac{\pi}{4}, \\ 1, \;\; \textit{при} \;\; \mathrm{x} > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x), постройте графики f(x) и F(x), найдите вероятность попадания величины X в интервал $(0;\dfrac{\pi}{6})$.

6. Математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Запишите выражение для плотности распределения f(x) и найдите вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15;25).

Вариант 6

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-3	-2	0	2	5
p_i	0,2	0,2	0,3	0,15	0,15

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

2. В партии из 10 деталей 8 стандартных. Наудачу отобраны три детали. Составьте закон распределения случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных. Постройте многоугольник полученного распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

3. Стрелок стреляет до первого промаха, причем вероятность попасть при одном выстреле равна 0,7. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа произведенных выстрелов; найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, \textit{если } \ x<2;\\(x-2)^2, \textit{если } \ 2\le x\le 3;\\1, \text{если } \ x>3.\end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (2,5;3,5).

5. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 10 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 5 мм и математическим ожиданием 0. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат? Запишите выражение f(x) для данного распределения.

6. Автобусы некоторого маршрута идут по расписанию каждые 10 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 4 минут.

Вариант 7

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	1	4	6	10
p_i	0,1	0,3	0,4	0,2

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Устройство состоит из пяти независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших в одном опыте элементов, построить многоугольник полученного распределения, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Учебник издан тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что тираж содержит ровно 6 бракованных книг.

4. Покажите, что функция $\mathbf{f(x)=\dfrac{1}{x^2+\pi^2}}$ является плотностью вероятности некоторой случайной величины X, и вычислите вероятность попадания случайной величины X на участок (π,∞).

5. Электрички идут по расписанию с интервалом движения 5 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее двух минут.

6. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 40 и дисперсией 200. Запишите формулу для плотности распределения f(x) случайной величины X и вычислите вероятность её попадания в интервал (30;80).

Вариант 8

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-1	4	6	9
p_i	0,1	0,2	0,4	0,3

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Две игральные кости одновременно бросают два раза. Напишите закон распределения дискретной случайной величины X – числа выпадений четного числа очков на двух игральных костях. Постройте многоугольник полученного распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X.

3. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течение месяца равна 0,002. Найдите вероятность того, что за месяц откажут а) ровно три элемента; б) не более трех элементов.

4. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = a \cdot \cos x \quad при \quad x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$; $f(x) = 0 \quad при \quad x \notin \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$. Найдите коэффициент **a**, постройте график плотности и функции распределения X, найдите вероятность попадания X на участок от 0 до $\frac{\pi}{4}$.

5. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего целого деления. Найдите вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, меньшая 0,04.

6. Математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Запишите выражение для плотности данного распределения, постройте график f(x), найдите вероятность того, что в результате испытания X примет значение в интервале (15;25).

Вариант 9

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-5	-3	-1	4
p_i	0,1	0,2	0,4	0,3

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В партии из 12 деталей 10 стандартных. Наудачу отобраны четыре детали. Составьте закон распределения случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных. Постройте многоугольник полученного распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

3. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной, равна 0,01. Найдите вероятность того, что среди 200 деталей окажется а) ровно 3 бракованных; б) не более двух бракованных.

4. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего целого деления. Найдите вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, больщая 0,05.

5. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 12 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 6 мм и математическим ожиданием 0. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат? Запишите выражение f(x) для данного распределения.

6. Автобусы некоторого маршрута идут по расписанию каждые 20 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 5 минут.

Вариант 10

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	2	5	9	12
p_i	0,5	0,3	0,15	0,05

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

2. Устройство состоит из шести независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших в одном опыте элементов, постройте многоугольник полученного распределения, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найдите вероятность того, что магазин получит а) ровно две разбитые бутылки; б) не менее двух разбитых бутылок.

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, \textit{если}\ \ x<2;\\ (x-2)^2, \textit{если}\ \ 2\le x\le 3;\\ 1, \text{если}\ \ x>3.\end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0;2,5).

5. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X, равномерно распределенной в интервале (5;14). Найдите и постройте графики функций f(x) и F(x).

6. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 30 и дисперсией 196. Запишите формулу для плотности распределения f(x) случайной величины X и вычислите вероятность её попадания в интервал (30;80).

Вариант 11

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения:

x_i	1	5	8	16
p_i	0,2	0,3	0,4	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Устройство состоит из четырех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,2. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших в одном опыте элементов, постройте многоугольник полученного распределения, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Вероятность того, что стрелок попадёт в мишень при одном выстреле, равна 0,7. Стрелку выдаются патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа патронов, выданных стрелку, найти наивероятнейшее число выданных стрелку патронов, математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью f(x), причем

$$f(x)=\begin{cases}0, \textit{если } x<0;\\ a(2x-x^2), \textit{если } 0\le x\le 2;\\ 0, \textit{если } x>2.\end{cases}$$

1). Найдите коэффициент a. 2). Постройте график плотности f(x). 3). Найдите вероятность попадания X в промежуток (1;1,5).

5. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X, равномерно распределенной в интервале (3;10). Найдите и постройте графики функций f(x) и F(x). Вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0;6).

6. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 50 и дисперсией 100. Запишите формулу для плотности распределения f(x) случайной величины X и вычислите вероятность её попадания в интервал (30;80).

Вариант 12

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения:

x_i	10	13	16	20
p_i	0,1	0,3	0,4	0,2

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из урны извлекается шар четыре раза подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составьте закон распределения величины X, определите её математическое ожидание и дисперсию, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график.

3. Среди семян ржи 0,6 % сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 5000 семян обнаружить ровно 7 семян сорняков?

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, \textit{если } x<1;\\ \dfrac{x-1}{2}, \textit{если } 1\le x\le 3;\\ 1, \text{если } x>3.\end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0;2).

5. Функция распределения случайной величины X имеет вид

$$f(x)=0 \ \textit{при} \ x<0, \ f(x)=Ce^{-5x} \ \textit{при} \ x\ge 0.$$

Найдите значение C, вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X.

6. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 30 г. Найдите вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 15 г.

Вариант 13

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	3	5	12	16
p_i	0,15	0,25	0,2	0,4

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В урне 5 белых и 15 черных шаров. Из урны извлекается шар четыре раза подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составьте закон распределения величины X, определите её математическое ожидание и дисперсию, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график.

3. Учебник издан тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что тираж содержит ровно 6 бракованных книг.

4. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)=a\cdot\cos x \ \ \textit{при} \ \ x\in\left(-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right)$; $f(x)=0 \ \ \textit{при} \ \ x\notin\left(-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right)$. Найдите коэффици-

ент **a**, постройте график плотности и функции распределения X, найдите вероятность попадания X на участок от 0 до $\frac{\pi}{4}$.

5. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего целого деления. Найдите вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, меньшая 0,04.

6. Математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Запишите выражение для плотности данного распределения, постройте график f(x), найдите вероятность того, что в результате испытания X примет значение в интервале (15;25).

Вариант 14

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	23	25	30	36
p_i	0,15	0,25	0,2	0,4

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В партии 15% нестандартных деталей. Наудачу отобраны три детали. Напишите закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди отобранных, постройте многоугольник полученного распределения, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час 500 вызовов. Какова вероятность того, что за данную минуту она получит ровно два вызова? не менее двух вызовов? Найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X), где X – число полученных вызовов в минуту.

4. Минутная стрелка электрических часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найдите вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более чем на 10 с.

5. Дана функция плотности распределения случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases}0, \textit{если }\ \mathrm{x}<0,\\ \mathrm{a}\cdot\mathrm{sinx}, \text{если }\ 0\le \mathrm{x}\le\pi,\\ 0, \text{если } \mathrm{x}>\pi.\end{cases}$$

Определите a, F(x) и вероятность попадания X в интервал $\mathbf{(0, \frac{\pi}{6})}$. Постройте графики f(x) и F(x).

6. Случайная величина X распределена нормально со среднеквадратическим отклонением 8 мм. Записать выражение для плотности распределения f(x). Найдите длину интервала, в который с вероятностью 0,9973 попадёт X в результате испытания.

Вариант 15

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-13	-8	0	4	5
p_i	0,2	0,2	0,3	0,15	0,15

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

2. В партии из 10 деталей 7 стандартных. Наудачу отобраны три детали. Составите закон распределения случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных. Постройте многоугольник полученного распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

3. Стрелок стреляет до первого промаха, причем вероятность попасть при одном выстреле равна 0,6. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа произведенных выстрелов; найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4. Найдите функцию распределения F(x) и математическое ожидание распределения, заданного плотностью $f(x) = 6 \cdot e^{-6x} (x \geq 0)$, $f(x) = 0 \ (x < 0)$.

5. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, \ \textit{при} \ \mathrm{x} \leq 0, \\ \mathrm{a} \cdot \sin 2\mathrm{x}, \ \textit{при} \ 0 < \mathrm{x} \leq \dfrac{\pi}{4}, \\ 1, \ \textit{при} \ \mathrm{x} > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

Найдите значение параметра **a,** плотность распределения f(x), постройте графики f(x) и F(x), вычислите вероятность попадания величины X в интервал $(0; \dfrac{\pi}{6})$.

6. Математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 30 и 6. Записать выражение для плотности распределения f(x) и найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15;25).

Вариант 16

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-3	-1	2	6	12
p_i	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В урне 6 белых и 10 черных шаров. Из урны извлекается шар четыре раза подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составьте закон распределения величины X, определите её математическое ожидание и дисперсию, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график.

3. Книга в 1000 страниц имеет 100 опечаток. Какова вероятность того, что на случайно выбранной странице окажется не менее пяти опечаток?

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, \textit{если } x<2;\\ a\cdot(x-2)^2, \textit{если } 2\le x\le 4;\\ 1, \text{если } x>4.\end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (2;3).

5. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 10 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 5 мм и математическим ожиданием 0. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат? Запишите выражение f(x) для данного распределения.

6. Автобусы некоторого маршрута идут по расписанию каждые 12 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус не менее 4 минут.

Вариант 17

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения:

x_i	12	15	16	20
p_i	0,1	0,3	0,4	0,2

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из урны извлекается шар 5 раз подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составьте закон распределения величины X, определите её математическое ожидание и дисперсию, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график.

3. Среди семян ржи 0,5% сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 6000 семян обнаружить ровно 5 семян сорняков?

4. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью f(x), причем

$$f(x)=\begin{cases}0, \textit{если } x<0;\\ a(3x-x^2), \textit{если } 0\le x\le 3;\\ 0, \textit{если } x>3.\end{cases}$$

1). Найдите коэффициент a. 2). Постройте график плотности f(x). 3). Найдите вероятность попадания X в промежуток (-1;2).

5. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X, равномерно распределенной в интервале (12;18). Найдите и постройте графики функций f(x) и F(x). Вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0;15).

6. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 20 и дисперсией 200. Запишите формулу для плотности распределения f(x) случайной величины X и вычислите вероятность её попадания в интервал (30;80).

Вариант 18

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-10	-3	2	6
p_i	0,15	0,35	0,35	0,15

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,08. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших в одном опыте элементов, постройте многоугольник полученного распределения, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Вероятность того, что стрелок попадёт в мишень при одном выстреле, равна 0,85. Стрелку выдаются патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа патронов, выданных стрелку; найти наивероятнейшее число выданных стрелку патронов; найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0, \textit{если } \ x<1; \\ \dfrac{x-1}{2}, \textit{если } \ 1\le x\le 3; \\ 1, \text{если } \ x>3. \end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0; 2,5).

5. Плотность распределения случайной величины X имеет вид

$$f(x)=0 \ \textit{при} \ x<0, \ \ f(x)=Ce^{-8x} \ \textit{при} \ x\ge 0.$$

Найдите значение C, вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X.

6. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 16 г. Найдите вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 8 г.

Вариант 19

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	4	8	15	19
p_i	0,15	0,25	0,2	0,4

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В партии 8% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Напишите закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди отобранных, постройте многоугольник полученного распределения, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час 600 вызовов. Какова вероятность того, что за данную минуту она получит ровно три вызова? не менее трех вызовов? Найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X), где X – число полученных вызовов в минуту.

4. Покажите, что функция $f(x) = \dfrac{1}{x^2 + \pi^2}$ является плотностью вероятности некоторой случайной величины X, и вычислите вероятность попадания случайной величины X на участок (π, ∞).

5. Случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием a = 25. Вероятность попадания X в интервал (10;15) равна 0,3. Чему равна вероятность попадания в интервал (35;40)?

6. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения 15 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее трёх минут.

Вариант 20

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-30	-25	-10	-5
p_i	0,25	0,35	0,3	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Напишите биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа появления «герба» при четырёх бросаниях монеты. Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

3. Экзаменатор задаёт студенту дополнительные вопросы. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,95. Преподаватель пре-

кращает экзамен, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа дополнительных вопросов, которые задаст студенту преподаватель; найдите наивероятнейшее число заданных студенту дополнительных вопросов; найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4. Минутная стрелка электрических часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найдите вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более чем на 15 с.

5. Дана функция плотности распределения случайной величины X:

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

Определите a, F(x) и вероятность попадания X в интервал $(0, \frac{\pi}{3})$. Постройте графики f(x) и F(x).

6. Случайная величина X распределена нормально со среднеквадратическим отклонением 10 мм. Запишите выражение для плотности распределения f(x). Найдите длину интервала, в который с вероятностью 0,9973 попадёт X в результате испытания.

Вариант 21

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	13	15	20	28	32
p_i	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В урне 5 белых и 10 черных шаров. Из урны извлекается шар четыре раза подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну, и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составьте закон распределения величины X, определите её математическое ожидание и дисперсию, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график.

3. Книга в 1000 страниц имеет 50 опечаток. Какова вероятность того, что на случайно выбранной странице не менее четырех опечаток?

4. Найдите функцию распределения F(x) и математическое ожидание распределения, заданного плотностью $f(x) = 8 \cdot e^{-8x}\,(x \ge 0);\;\; f(x) = 0\;\;(x < 0).$

5. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, \;\textit{при}\;\; x \le 0, \\ \sin 2x, \;\textit{при}\;\; 0 < x \le \dfrac{\pi}{4}, \\ 1, \;\textit{при}\;\; x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x), постройте графики f(x) и F(x), найдите вероятность попадания величины X в интервал $(0;\dfrac{\pi}{6})$.

6. Математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Запишите выражение для плотности распределения f(x) и найдите вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (10;25).

Вариант 22

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-30	-28	-20	-12	-5
p_i	0,2	0,2	0,3	0,15	0,15

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

2. В партии из 20 деталей 18 стандартных. Наудачу отобраны три детали. Составьте закон распределения случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных. Постройте многоугольник полученного распределения. Найти функцию распределения F(x) и начертить её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

3. Стрелок стреляет до первого промаха, причем вероятность попасть при одном выстреле равна 0,75. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа произведенных выстрелов; найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, \textit{если}\;\; x < 2; \\ (x-2)^2, \textit{если}\;\; 2 \le x \le 3; \\ 1, \text{если}\;\; x > 3. \end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (1; 3,5).

5. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 10 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 5 мм и математическим ожиданием 0. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат? Запишите выражение f(x) для данного распределения.

6. Автобусы некоторого маршрута идут по расписанию каждые 20 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 5 минут.

Вариант 23

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	10	14	16	20
p_i	0,1	0,3	0,4	0,2

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Устройство состоит из пяти независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,15. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших в одном опыте элементов, постройте многоугольник полученного распределения, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Учебник издан тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0002. Найдите вероятность того, что тираж содержит ровно 6 бракованных книг.

4. Покажите, что функция $f(x) = \frac{1}{x^2 + \pi^2}$ является плотностью вероятности некоторой случайной величины X, и вычислите вероятность попадания случайной величины X на участок (π, ∞).

5. Электрички идут по расписанию с интервалом движения 7 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее двух минут.

6. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 40 и дисперсией 200. Запишите формулу для плотности рас-

пределения f(x) случайной величины X и вычислите вероятность её попадания в интервал (30,80).

Вариант 24

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-10	-4	6	9
p_i	0,1	0,2	0,4	0,3

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Две игральные кости одновременно бросают два раза. Напишите закон распределения дискретной случайной величины X – числа выпадений четного числа очков на двух игральных костях. Постройте многоугольник полученного распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X.

3. Устройство состоит из 2000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течение месяца равна 0,001. Найдите вероятность того, что за месяц откажут а) ровно три элемента; б)более трех элементов.

4. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = a \cdot \cos x$ *при* $x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$; $f(x) = 0$ *при* $x \notin \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$. Найдите коэффициент **a**, постройте график плотности и функции распределения X, найдите вероятность попадания X на участок от 0 до $\frac{\pi}{4}$.

5. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего целого деления. Найдите вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, меньшая 0,04.

6. Математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Запишите выражение для плотности данного распределения, построить график f(x), найдите вероятность того, что в результате испытания X примет значение в интервале (15;25).

Вариант 25

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-15	-10	-1	4
p_i	0,1	0,2	0,4	0,3

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В партии из 15 деталей 10 стандартных. Наудачу отобраны четыре детали. Составьте закон распределения случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных. Построите многоугольник полученного распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

3. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной, равна 0,01. Найдите вероятность того, что среди 200 деталей окажется а) ровно 4 бракованных; б) не более трех бракованных.

4. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего целого деления. Найдите вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, большая 0,05.

5. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 8 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 4 мм и математическим ожиданием 0. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат? Запишите выражение f(x) для данного распределения.

6. Автобусы некоторого маршрута идут по расписанию каждые 25 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 5 минут.

Вариант 26

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	12	15	20	22
p_i	0,1	0,4	0,4	0,05

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднеквадратическое отклонение.

2. Устройство состоит из семи независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших в одном опыте элементов, постройте многоугольник полученного распределения, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,001. Найдите вероятность того, что магазин получит а) ровно три разбитые бутылки; б) менее двух разбитых бутылок.

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, \textit{если}\ \ x<2;\\ (x-2)^2, \textit{если}\ \ 2\le x\le 3;\\ 1, \text{если}\ \ x>3.\end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0; 2,25).

5. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X, равномерно распределенной в интервале (1;14). Найдите и постройте графики функций f(x) и F(x).

6. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 30 и дисперсией 196. Запишите формулу для плотности распределения f(x) случайной величины X и вычислите вероятность её попадания в интервал (10;60).

Вариант 27

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения:

x_i	10	15	18	22
p_i	0,2	0,3	0,4	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертить её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Устройство состоит из четырех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа отказавших в одном опыте элементов, постройте многоугольник полученного распределения, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Вероятность того, что стрелок попадёт в мишень при одном выстреле, равна 0,5. Стрелку выдаются патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа патронов, выданных стрелку, найти наивероятнейшее число выданных стрелку патронов, математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью f(x), причем

$$f(x)=\begin{cases}0, \textit{если}\ x<0;\\ a(2x-x^2), \textit{если}\ 0\le x\le 2;\\ 0, \textit{если}\ x>2.\end{cases}$$

Найдите коэффициент **a;** постройте график плотности f(x); найдите вероятность попадания X в промежуток (-1; 1,5).

5. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X, равномерно распределенной в интервале (4;12). Найдите и постройте графики функций f(x) и F(x). Вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0;6).

6. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 50 и дисперсией 100. Запишите формулу для плотности распределения f(x) случайной величины X и вычислите вероятность её попадания в интервал (30;80).

Вариант 28

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения:

x_i	8	13	16	25
p_i	0,15	0,25	0,35	0,25

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В урне 5 белых и 3 черных шара. Из урны извлекается шар три раза подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составьте закон распределения величины X, определите её математическое ожидание и дисперсию, найдите функцию распределения F(x) и начертите её график.

3. Среди семян ржи 0,8 % сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 5000 семян обнаружить ровно 10 семян сорняков?

4.Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, \textit{если}\ \ x<1;\\ \dfrac{x-1}{2}, \textit{если}\ \ 1\le x\le 3;\\ 1, \text{если}\ \ x>3.\end{cases}$$

Найдите плотность распределения f(x); постройте графики F(x) и f(x); вычислите вероятность попадания случайной величины X в интервал (-2;2).

5. Функция распределения случайной величины X имеет вид

$$f(x)=0\ \ \textit{при}\ \ x<0,\ \ f(x)=Ce^{-5x}\ \ \textit{при}\ \ x\ge 0.$$

Найдите значение C, вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины X.

6. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со среднеквадратическим отклонением 30 г. Найдите вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 15 г.

Вариант 29

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	-3	-1	2	5
p_i	0,2	0,3	0,4	0,1

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. Напишите закон распределения дискретной случайной величины X – числа появления «герба» при четырех бросаниях монеты. Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертите её график. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

3. Экзаменатор задаёт студенту дополнительные вопросы. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,85. Преподаватель прекращает экзамен, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Составьте закон распределения дискретной случайной величины X – числа дополнительных вопросов, которые задаст студенту преподаватель; найдите наивероятнейшее число заданных студенту дополнительных вопросов; найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

4. Покажите, что функция $f(x)=\dfrac{1}{x^2+\pi^2}$ является плотностью вероятности некоторой случайной величины X и вычислите вероятность попадания случайной величины X на участок (π,∞).

5. Случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием а = 30. Вероятность попадания X в интервал (5;10) равна 0,6. Чему равна вероятность попадания в интервал (50;55)?

6. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения 30 минут. Найдите вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус не менее десяти минут.

Вариант 30

1. Дискретная случайная величина X задана законом (рядом) распределения

x_i	20	25	30	40
p_i	0,15	0,25	0,25	0,35

Постройте многоугольник распределения. Найдите функцию распределения F(x) и начертить её график. Найти математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) (двумя способами: по определению и по формуле), среднеквадратическое отклонение.

2. В партии 12% нестандартных деталей. Наудачу отобраны три детали. Напишите закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди отобранных, постройте многоугольник полученного распределения, найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X).

3. Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час 800 вызовов. Какова вероятность того, что за данную минуту она получит ровно два вызова? Не менее двух вызовов? Найдите математическое ожидание M(X) и дисперсию D(X), где X – число полученных вызовов в минуту.

4. Минутная стрелка электрических часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найдите вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более, чем на 5 с.

5. Дана функция плотности распределения случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases}0, \textit{если } \mathrm{x}<0,\\ \mathrm{a}\cdot\mathrm{sinx}, \text{ если } 0\le \mathrm{x}\le\pi,\\ 0, \text{ если } \mathrm{x}>\pi.\end{cases}$$

Определите a, F(x) и вероятность попадания X в интервал $(0, \frac{\pi}{6})$. Постройте графики f(x) и F(x).

6. Случайная величина X распределена нормально со среднеквадратическим отклонением 8 мм. Запишите выражение для плотности распределения f(x). Найдите длину интервала, в который с вероятностью 0,9973 попадёт X в результате испытания.

Варианты контрольной работы по теме №3
«Системы случайных величин. Предельные теоремы»

Вариант 1

1. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 1, y = 0, y = 1.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ \ x\geq 0, y\geq 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-6x})(1-e^{-6y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 81. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\left\{(x,y) : 9 \leq x^2 + y^2 \leq 81\right\}}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 10 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине более, чем на 12 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + 2X_2 + 3$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами 0 и 1, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}9$.

Вариант 2

1. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 1, y = 0, y = 2.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ \ x\geq 0, y\geq 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-9x})(1-e^{-y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 4. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x},\mathbf{y}) : \mathbf{1} \le \mathbf{x}^2 + \mathbf{y}^2 \le \mathbf{4}\right\}.$$

4. Вероятность того, что пара обуви, взятая наудачу из изготовленной партии, окажется первого сорта, равна 0,5. Определите вероятность того, что среди 600 пар, поступивших на контроль, окажется более половины первого сорта.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = X_1 + 3X_2 + 2$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 9$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 0{,}5$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}2$.

Вариант 3

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 1, y = 0, y = 3.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ \ x\ge 0, y\ge 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-9x})(1-e^{-2y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 9. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x},\mathbf{y}) : \mathbf{1} \le \mathbf{x}^2 + \mathbf{y}^2 \le \mathbf{9}\right\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 7 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине не меньше, чем на 8 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 6X_2 + 20$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 3$, $\sigma(X_1) = 0{,}5$, $M(X_2) = 5$, $\sigma(X_2) = 0{,}2$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}75$.

Вариант 4

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0, x = 1, y = 0, y = 4$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ \ x\ge 0, y\ge 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-9x})(1-e^{-3y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 16. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{\mathbf{(x,y): 1 \le x^2 + y^2 \le 16}\right\}.$$

4. Вероятность того, что деталь не прошла проверку, равна 0.2. Найдите вероятность того, что среди 400 случайно отобранных деталей окажется непроверенных от 60 до 100 деталей.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 2X_2 + 9$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 4$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 12$, $\sigma(X_2) = 0{,}5$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}3$.

Вариант 5

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0, x = 1, y = 0, y = 5$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ \ x\ge 0, y\ge 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-9x})(1-e^{-4y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 25.

Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\{(x, y) : 1 \le x^2 + y^2 \le 25\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 5 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине менее, чем на 9 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 2X_1 + 5X_2 + 15$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 10$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 6$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}3$.

Вариант 6

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0$, $x = 2$, $y = 0$, $y = 1$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\text{при } x < 0, y < 0 \ \ F(x, y) = 0; \ \ \text{при } x \ge 0, y \ge 0 \ \ F(x, y) = (1 - e^{-5x})(1 - e^{-2y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с $M(X) = M(Y) = 0$, $D(X) = D(Y) = 36$. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\{(x, y) : 0 \le x^2 + y^2 \le 36\}.$$

4. Сдаётся 400-квартирный дом. Вероятность того, что в одной квартире будут обнаружены строительные недоделки, равна 0,2. Найдите вероятность того, что недоделки будут обнаружены не более чем в 70 квартирах.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 2X_1 + 3X_2 + 9$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 5$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 9$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 1$.

Вариант 7

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0, x = 2, y = 0, y = 2$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x < 0, y < 0\ F(x,y) = 0;\ при\ x \ge 0, y \ge 0\ F(x,y) = (1 - e^{-9x})(1 - e^{-6y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 49.

Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x}, \mathbf{y}) : \mathbf{1 \le x^2 + y^2 \le 49}\right\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 6 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине не меньше, чем на 15 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 3X_2 + 2$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 3$, $\sigma(X_1) = 0{,}9$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 0{,}5$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 1$.

Вариант 8

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0, x = 2, y = 0, y = 3$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x < 0, y < 0\ F(x,y) = 0;\ при\ x \ge 0, y \ge 0\ F(x,y) = (1 - e^{-9x})(1 - e^{-7y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 64. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x}, \mathbf{y}) : \mathbf{1 \le x^2 + y^2 \le 64}\right\}.$$

4. Вероятность того, что деталь не прошла проверку, равна 0.7. Найдите вероятность того, что среди 600 случайно отобранных деталей окажется непроверенных от 400 до 450 деталей.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 3X_2 + 1$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 9$, $\sigma(X_1) = 0{,}4$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}5$.

Вариант 9

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0$, $x = 2$, $y = 0$, $y = 4$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x < 0, y < 0\ \ F(x,y) = 0;\ \ при\ \ x \ge 0, y \ge 0\ \ F(x,y) = (1-e^{-9x})(1-e^{-8y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с $M(X) = M(Y) = 0$, $D(X) = D(Y) = 81$.

Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\{(x,y) : 1 \le x^2 + y^2 \le 81\}}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 7 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине менее, чем на 10 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = X_1 + 3X_2 + 5$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 5$, $\sigma(X_1) = 2$, $M(X_2) = 6$, $\sigma(X_2) = 1$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}4$.

Вариант 10

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 2, y = 0, y = 5.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\text{при } x<0, y<0 \ F(x,y)=0; \ \text{при } x \geq 0, y \geq 0 \ \ F(x,y)=(1-e^{-2x})(1-e^{-9y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 36. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\left\{(x,y): 25 \leq x^2+y^2 \leq 36\right\}}.$$

4. В результате проверки качества зерна, приготовленного для посева, установлено, что всхожи 94% зерен. Определите вероятность того, что среди 800 произвольно взятых зерен прорастут более 750.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 2X_1 + X_2 + 15$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 4$, $\sigma(X_1) = 0{,}5$, $M(X_2) = 5$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 1$.

Вариант 11

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 3, y = 0, y = 1.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\text{при } x<0, y<0 \ F(x,y)=0; \ \text{при } x \geq 0, y \geq 0 \ \ F(x,y)=(1-e^{-8x})(1-e^{-y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 49. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\left\{(x,y): 25 \leq x^2+y^2 \leq 49\right\}}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 8 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине не меньше, чем на 19 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 2X_2 + 15$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 3$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 5$, $\sigma(X_2) = 2$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0.8$.

Вариант 12

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0$, $x = 3$, $y = 0$, $y = 2$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x<0, y<0\ F(x,y)=0;\ при\ x\ge 0, y\ge 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-8x})(1-e^{-2y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с $M(X) = M(Y) = 0$, $D(X) = D(Y) = 64$. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\{(x,y) : 25 \le x^2 + y^2 \le 64\}}.$$

4. В результате проверки качества зерна, приготовленного для посева, установлено, что всхожи 85% зерен. Определите вероятность того, что среди 700 произвольно взятых зерен прорастут более 600.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + 2X_2 + 12$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 3$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 5$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}8$.

Вариант 13

1. Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 3, y = 0, y = 3.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ \ x\geq 0, y\geq 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-8x})(1-e^{-3y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 25. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x},\mathbf{y}): \mathbf{16} \leq \mathbf{x}^2+\mathbf{y}^2 \leq \mathbf{25}\right\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 5 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине менее, чем на 10 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + 2X_2 + 8$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 6$, $\sigma(X_1) = 1{,}5$, $M(X_2) = 10$, $\sigma(X_2) = 2$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0.25$.

Вариант 14

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 3, y = 0, y = 4.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ \ x\geq 0, y\geq 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-8x})(1-e^{-4y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 36. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x},\mathbf{y}): \mathbf{16} \leq \mathbf{x}^2+\mathbf{y}^2 \leq \mathbf{36}\right\}.$$

4. Вероятность разладки станка в течение рабочей смены равна 0,3. Найдите вероятность того, что на предприятии, на котором имеется 250 станков, к концу рабочей смены будет разлажено более 60 станков.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + 4X_2 + 6$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 8$, $\sigma(X_1) = 2$, $M(X_2) = 5$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}5$.

Вариант 15

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0$, $x = 3$, $y = 0$, $y = 5$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x < 0, y < 0\ \ F(x,y) = 0;\ \ при\ x \ge 0, y \ge 0\ \ F(x,y) = (1-e^{-8x})(1-e^{-5y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 49. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\{(x,y): 16 \le x^2 + y^2 \le 49\}}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 5 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине не менее, чем на 12 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 10X_1 + 2X_2 + 3$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 1$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 2$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0.9$.

Вариант 16

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0$, $x = 4$, $y = 0$, $y = 1$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\text{при } x<0, y<0 \;\; F(x,y)=0; \;\; \text{при } x\ge 0, y\ge 0 \;\; F(x,y)=(1-e^{-8x})(1-e^{-6y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 64. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x},\mathbf{y}) : \mathbf{16} \le \mathbf{x}^2 + \mathbf{y}^2 \le \mathbf{64}\right\}.$$

4. Вероятность разладки станка в течение рабочей смены равна 0,2. Найдите вероятность того, что на предприятии, на котором имеется 300 станков, к концу рабочей смены будет разлажено не более 80 станков.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + X_2 + 9$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 5$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 0{,}6$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}2$.

Вариант 17

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

$$\mathbf{f(x,y)} = \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{\pi}^2(\mathbf{1}+\mathbf{x}^2)(\mathbf{1}+\mathbf{y}^2)}.$$

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 4, y = 0, y = 2.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\text{при } x<0, y<0 \;\; F(x,y)=0; \;\; \text{при } x\ge 0, y\ge 0 \;\; F(x,y)=(1-e^{-8x})(1-e^{-7y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 81. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x},\mathbf{y}) : \mathbf{16} \le \mathbf{x}^2 + \mathbf{y}^2 \le \mathbf{81}\right\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 14 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине менее, чем на 16 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + X_2 + 8$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 4$, $\sigma(X_1) = 2$, $M(X_2) = 3$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0.3$.

Вариант 18

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 4, y = 0, y = 3.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ x\ge 0, y\ge 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-2x})(1-e^{-8y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 9. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\{(x,y): 4 \le x^2 + y^2 \le 9\}}.$$

4. Вероятность разладки станка в течение рабочей смены равна 0,1. Найдите вероятность того, что на предприятии, на котором имеется 500 станков, к концу рабочей смены будет разлажено не более 60 станков.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 4X_1 + 3X_2 + 5$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 4$, $\sigma(X_1) = 2$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 0{,}6$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}8$.

Вариант 19

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми **x = 0, x = 4, y = 0, y = 4.**

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ x\ge 0, y\ge 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-7x})(1-e^{-y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 16. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\{(x, y) : 4 \le x^2 + y^2 \le 16\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 16 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине не меньше, чем на 17 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + 3X_2 + 7$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 1$, $\sigma(X_1) = 0{,}3$, $M(X_2) = 3$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 1$.

Вариант 20

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0$, $x = 4$, $y = 0$, $y = 4$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x < 0, y < 0\ \ F(x, y) = 0;\ \ при\ x \ge 0, y \ge 0\ \ F(x, y) = (1 - e^{-9x})(1 - e^{-y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с $M(X) = M(Y) = 0$, $D(X) = D(Y) = 4$. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\{(x, y) : 1 \le x^2 + y^2 \le 4\}.$$

4. Вероятность того, что пара обуви, взятая наудачу из изготовленной партии, окажется первого сорта, равна 0,5. Определите вероятность того, что среди 600 пар, поступивших на контроль, окажется более половины первого сорта.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 2X_1 + 3X_2 + 6$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 5$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 0{,}5$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}2$.

Вариант 21

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми **x = 0, x = 5, y = 0, y = 1.**

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\textit{при } x<0, y<0 \ \ F(x,y)=0; \ \ \textit{при } x \ge 0, y \ge 0 \ \ F(x,y)=(1-e^{-7x})(1-e^{-3y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 36. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\{(x,y): 4 \le x^2 + y^2 \le 36\}}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 9 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине не меньше, чем на 17 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + 5X_2 + 7$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 3$, $\sigma(X_1) = 2$, $M(X_2) = 6$, $\sigma(X_2) = 1$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}4$.

Вариант 22

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 5, y = 0, y = 2.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\textit{при } x<0, y<0 \ \ F(x,y)=0; \ \ \textit{при } x \ge 0, y \ge 0 \ \ F(x,y)=(1-e^{-7x})(1-e^{-4y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 49. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\{(x,y): 4 \le x^2 + y^2 \le 49\}.$$

4. Вероятность того, что пара обуви, взятая наудачу из изготовленной партии, окажется первого сорта, равна 0,7. Определите вероятность того, что среди 800 пар, поступивших на контроль, окажется не менее 65% первого сорта.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 2X_2 + 6$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 6$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 4$, $\sigma(X_2) = 0{,}5$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}8$.

Вариант 23

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми **x = 0, x = 5, y = 0, y = 3.**

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x < 0, y < 0\ F(x,y) = 0;\ при\ x \ge 0, y \ge 0\ \ F(x,y) = (1-e^{-7x})(1-e^{-5y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 64. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\{(x,y): 4 \le x^2 + y^2 \le 64\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 18 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине не меньше, чем на 20 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 3X_2 + 4$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 4$, $\sigma(X_1) = 2$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 5$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}5$.

Вариант 24

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 5, y = 0, y = 4.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ x\geq 0, y\geq 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-7x})(1-e^{-6y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 81. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{\mathbf{(x,y) : 4 \leq x^2 + y^2 \leq 81}\right\}.$$

4. Сдаётся 500-квартирный дом. Вероятность того, что в одной квартире будут обнаружены строительные недоделки, равна 0,2. Найдите вероятность того, что недоделки будут обнаружены не более чем в 80 квартирах.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 3X_2 + 10$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 4$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 6$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}6$.

Вариант 25

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми **x = 0, x = 5, y = 0, y = 5.**

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ x\geq 0, y\geq 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-7x})(1-e^{-7y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 81. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{\mathbf{(x,y) : 25 \leq x^2 + y^2 \leq 81}\right\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 10 тыс. литров. С помощью

неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине менее, чем на 11 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 5X_2 + 4$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 4$, $\sigma(X_1) = 0{,}7$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 1$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 1$.

Вариант 26

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $x = 0, x = 1, y = 0, y = 1$.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\text{при } x < 0, y < 0 \ F(x,y) = 0; \ \text{при } x \geq 0, y \geq 0 \ \ F(x,y) = (1 - e^{-6x})(1 - e^{-y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с $M(X) = M(Y) = 0$, $D(X) = D(Y) = 16$. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\mathbf{\left\{(x,y) : 9 \leq x^2 + y^2 \leq 16\right\}}.$$

4. Вероятность разладки станка в течение рабочей смены равна 0,2. Найдите вероятность того, что на предприятии, на котором имеется 600 станков, к концу рабочей смены будет разлажено не более 90 станков.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 4X_1 + 3X_2 + 5$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 2$, $\sigma(X_1) = 0{,}5$, $M(X_2) = 7$, $\sigma(X_2) = 0{,}6$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 1$.

Вариант 27

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми $\mathbf{x = 0, x = 1, y = 0, y = 2}$**.**

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\textit{при } x < 0, y < 0 \;\; F(x, y) = 0; \;\; \textit{при } x \geq 0, y \geq 0 \;\; F(x, y) = (1 - e^{-6x})(1 - e^{-2y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 25. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x}, \mathbf{y}) : \mathbf{9} \leq \mathbf{x}^2 + \mathbf{y}^2 \leq \mathbf{25}\right\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 11 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине менее, чем на 13 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 2X_1 + 5X_2 + 1$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 6$, $\sigma(X_1) = 2$, $M(X_2) = 3$, $\sigma(X_2) = 1$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}6$.

Вариант 28

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми x = 0, x = 4, y = 0, y = 6.

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$\textit{при } x < 0, y < 0 \;\; F(x, y) = 0; \;\; \textit{при } x \geq 0, y \geq 0 \;\; F(x, y) = (1 - e^{-6x})(1 - e^{-5y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 64. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x}, \mathbf{y}) : \mathbf{9} \leq \mathbf{x}^2 + \mathbf{y}^2 \leq \mathbf{64}\right\}.$$

4. Читальный зал института рассчитан на 400 студентов, каждый из которых с вероятностью 0,2 берет на абонементе англо-русский словарь. На абонементе 70 таких словарей. Какова вероятность того, что желающих взять словарь будет больше, чем количество имеющихся словарей?

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 5X_1 + 2X_2 + 10$, если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 4$, $\sigma(X_1) = 1$, $M(X_2) = 5$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}9$.

Вариант 29

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми **x = 0, x = 1, y = 0, y = 4.**

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x < 0, y < 0\ \ F(x,y) = 0;\ \ при\ \ x \geq 0, y \geq 0\ \ F(x,y) = (1 - e^{-6x})(1 - e^{-4y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с $M(X) = M(Y) = 0$, $D(X) = D(Y) = 49$. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x},\mathbf{y}) : \mathbf{9 \leq x^2 + y^2 \leq 49}\right\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 11 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине не менее, чем на 15 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 4X_1 + 5X_2 + 10$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 6$, $\sigma(X_1) = 0{,}5$, $M(X_2) = 4$, $\sigma(X_2) = 1$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 0{,}1$.

Вариант 30

1.Двумерная случайная величина (X, Y) имеет следующую плотность вероятности:

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

Найдите вероятность попадания случайной точки в прямоугольник, ограниченный прямыми **x = 0, x = 4, y = 0, y = 4.**

2. Определите плотность вероятности системы двух положительных случайных величин (X, Y) по заданной функции распределения:

$$при\ \ x<0, y<0\ \ F(x,y)=0;\ \ при\ \ x\ge 0, y\ge 0\ \ F(x,y)=(1-e^{-7x})(1-e^{-y}).$$

3. Случайные величины X и Y независимы и нормально распределены с M(X) = M(Y) = 0, D(X) = D(Y) = 16. Найдите вероятность того, что случайная точка (X, Y) попадёт в кольцо:

$$\left\{(\mathbf{x},\mathbf{y}) : \mathbf{4} \le \mathbf{x}^{\mathbf{2}} + \mathbf{y}^{\mathbf{2}} \le \mathbf{16}\right\}.$$

4. Суточный расход воды в населённом пункте является случайной величиной, среднеквадратическое отклонение которой равно 16 тыс. литров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине более, чем на 17 тыс. литров.

5. Запишите плотность распределения случайной величины $Y = 3X_1 + 3X_2 + 7$ если случайные величины X_1 и X_2 имеют нормальное распределение с параметрами $M(X_1) = 1$, $\sigma(X_1) = 0{,}3$, $M(X_2) = 3$, $\sigma(X_2) = 0{,}8$, а их коэффициент корреляции $r_{12} = 1$.

Варианты контрольной работы по теме №4 «Основы теории случайных процессов»

Вариант 1

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

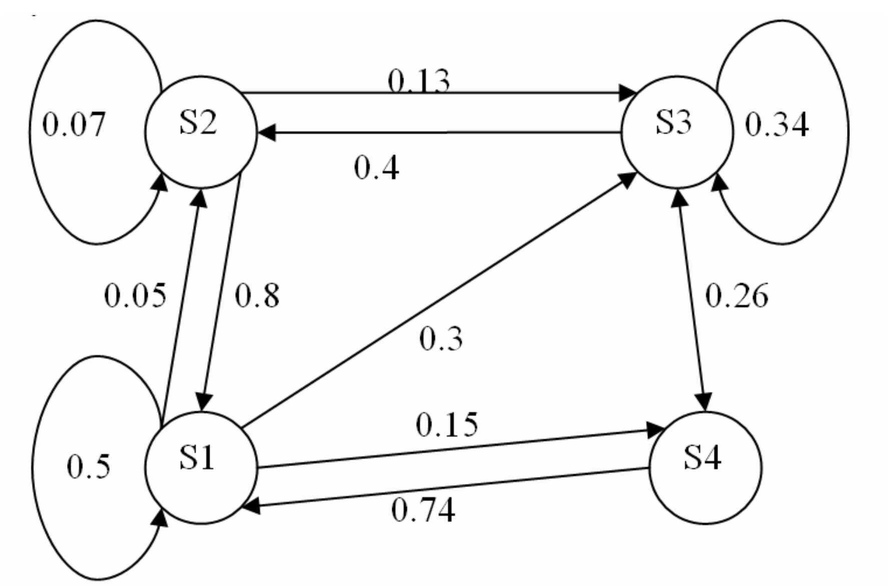
0,5	0,5	0	0
0	0,5	0,5	0
0	0	0,5	0,5
0,5	0	0	0,5

2. Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

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

Если машина исправна, то с вероятностью 0,8 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,7 ремонтируется или с вероятностью 0,3 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 субботу, если известно, что она была исправна в среду.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



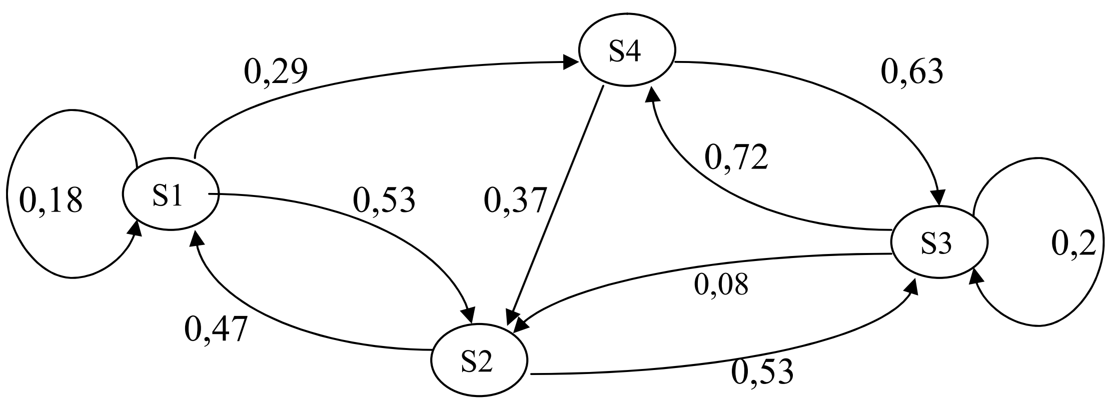
Вариант 2

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими, и по 25% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, постройте цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи. Найдите вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет работником умственного труда.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



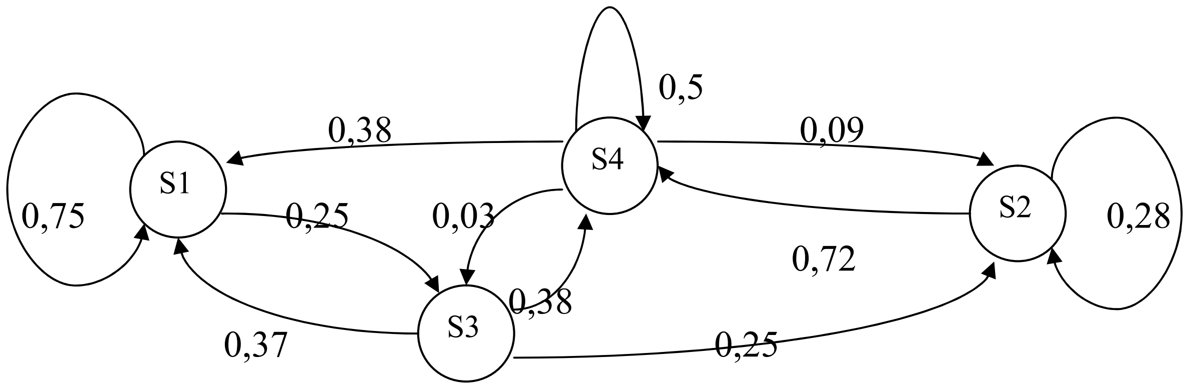
Вариант 3

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 70% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 10% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 60% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими, и по 20% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, постройте цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи. Найдите вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет квалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



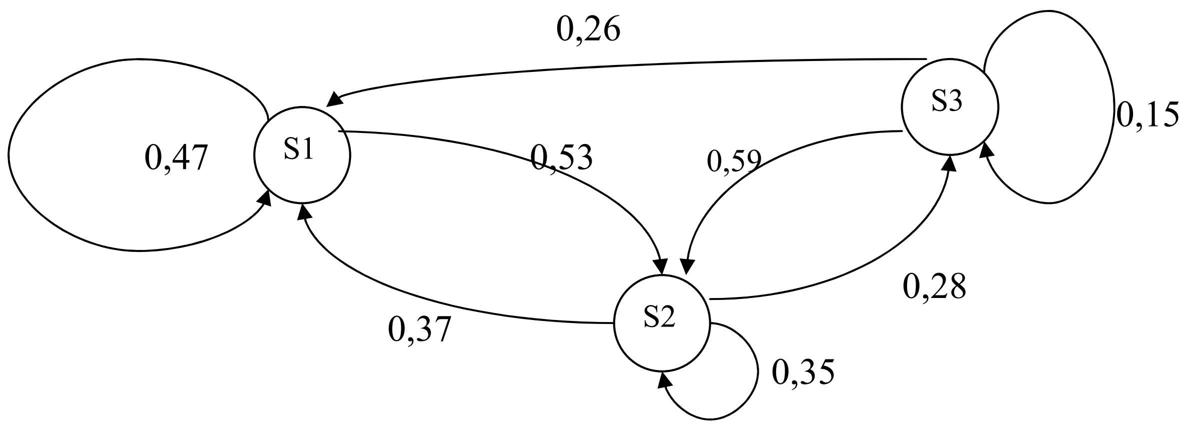
Вариант 4

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0	0,3	0	0,5	0,2
0	0	0	0,6	0,4
0,5	0	0,2	0,3	0
0	0	0,4	0	0,6
0	0,6	0	0,4	0

2. В некоторой местности климат весьма изменчив. Здесь никогда не бывает двух ясных дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с одинаковой вероятностью пойдет дождь или снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью 0,5 погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем (или наоборот) и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определите вероятность хорошей погоды через три дня после дождя.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 5

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

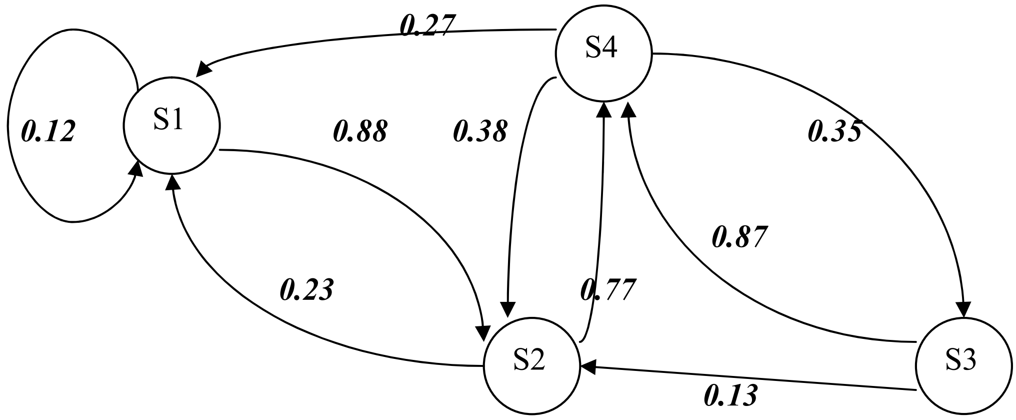
0,6	0,2	0	0,2
0	0,5	0,5	0
0	0	0,5	0,5
0,5	0	0	0,5

2. Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

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

Если машина исправна, то с вероятностью 0,3 она может сломаться; ЕС ли 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.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



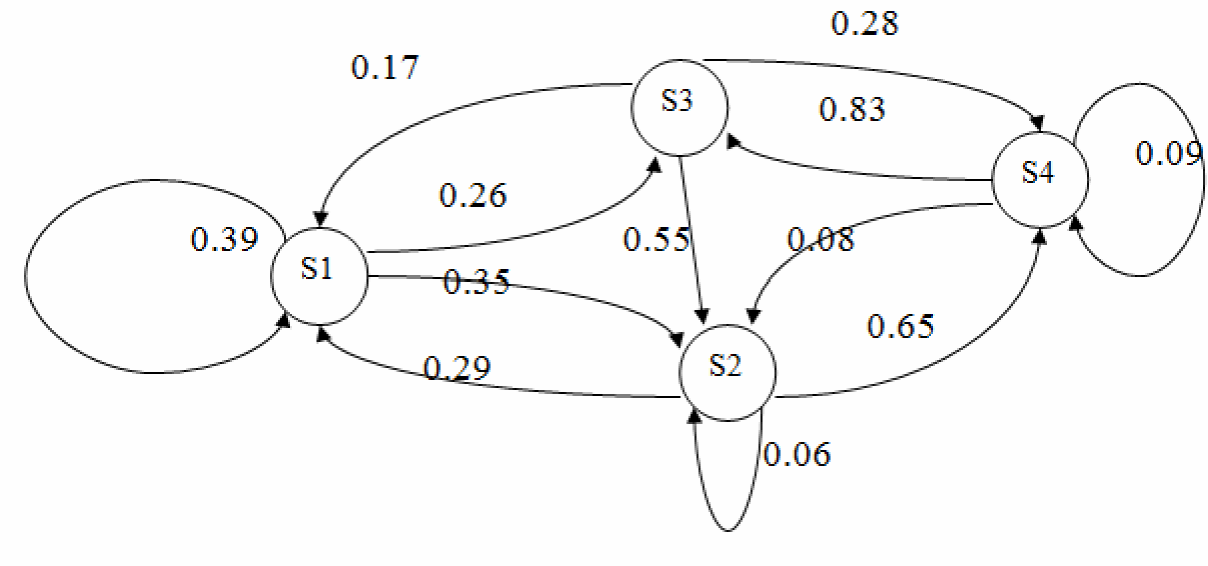
Вариант 6

1.Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,2	0	0,4	0	0,4
0,1	0,5	0	0	0,4
0	0	0,5	0,5	0
0,4	0	0	0	0,6
0	0,2	0	0,4	0,2

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 70% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 20% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 30% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 35% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, постройте цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи. Найдите вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет квалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



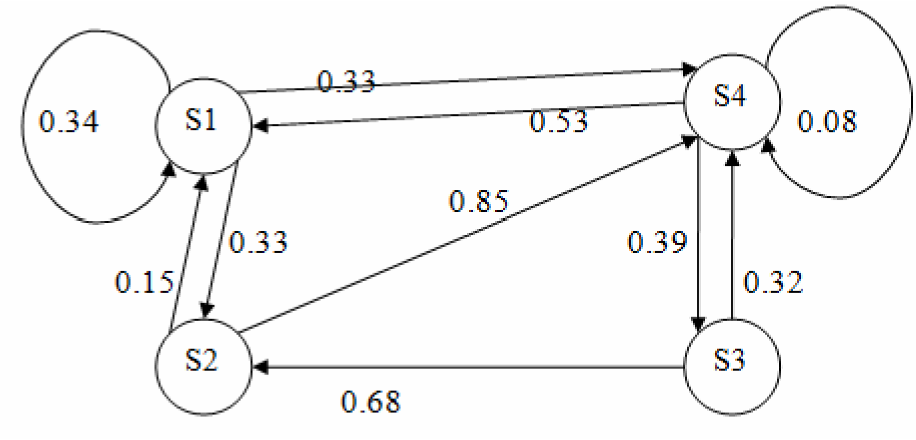
Вариант 7

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,1	0,4	0	0,5
0,5	0	0	0,5
0,1	0	0,5	0,4
0	0,4	0	0,6

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 25% пусть приходится на долю других категорий. Допустим, что для мужчины вероятность иметь сына равна 0,8. Постройте цепь Маркова с четырьмя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи (четвертое состояние отвечает случаю, когда мужчина не имеет сына, и процесс на этом кончается; это состояние представляет те семьи, в которых мужская линия вымерла). Найдите вероятность того, что внук квалифицированного рабочего станет квалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



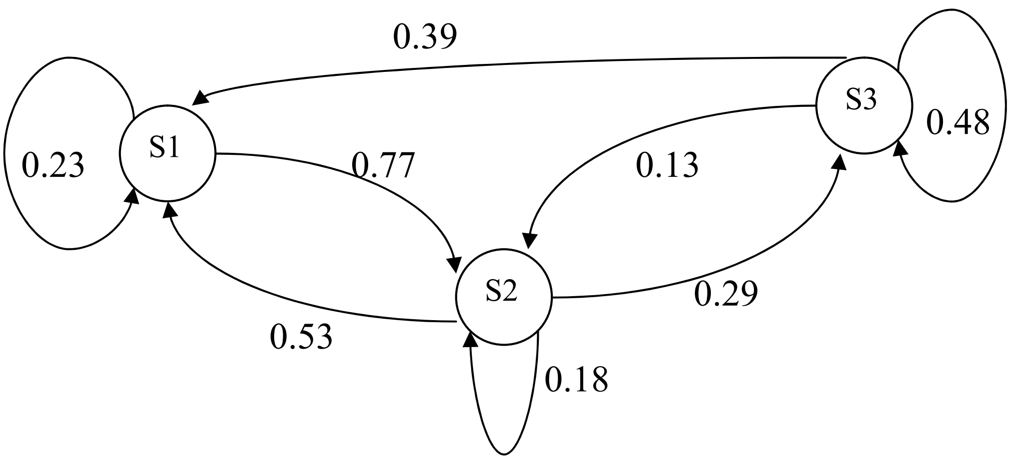
Вариант 8

1.Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0	0,3	0,2	0,5	0
0	0	0	0,6	0,4
0,5	0	0	0,5	0
0	0	0,4	0	0,6
0,2	0,4	0	0,4	0

2. В некоторой местности климат весьма изменчив. Здесь никогда не бывает двух ясных дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с одинаковой вероятностью пойдет дождь или снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью 0,4 погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем (или наоборот) и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определите вероятность хорошей погоды через три дня после снега.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 9

1.Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

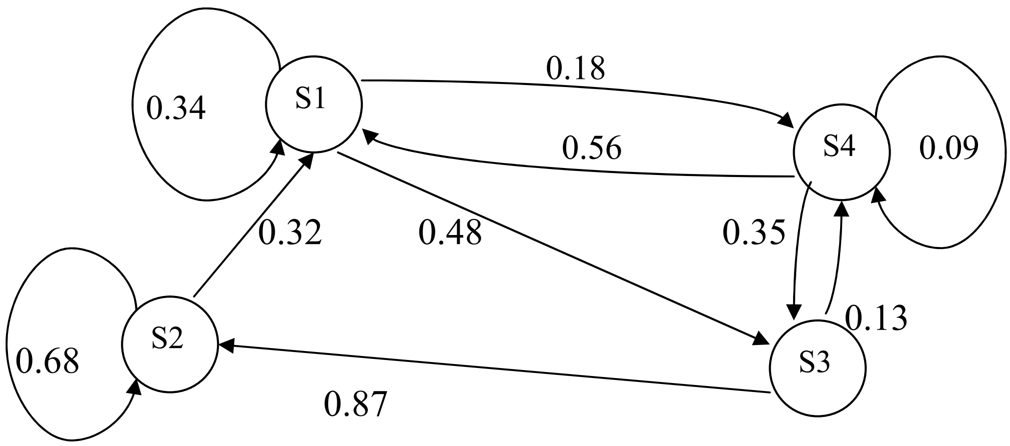
0,4	0	0	0,6
0	0,6	0,3	0,1
0	0	0,5	0,5
0	0,5	0	0,5

2.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 четверг, если известно, что в понедельник она ремонтировалась.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 10

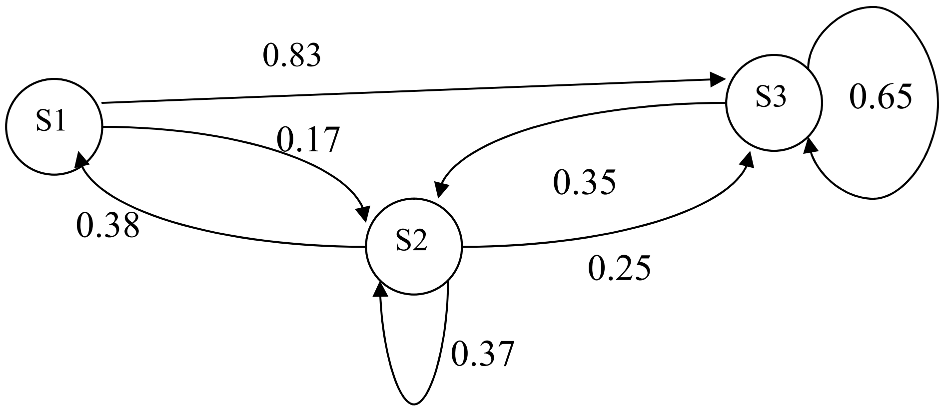
1.Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2.Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:
- исправна;
- неисправна, осматривается;
- ремонтируется;
- списана.

Если машина исправна, то с вероятностью 0,2 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,9 ремонтируется или с вероятностью 0,1 списывается; если же машина ремонтируется, то она с вероятностью 0,7 становится исправной, либо с вероятностью 0,3 продолжает ремонтироваться. Остальные переходы считать невозможными. Найдите вероятность того, что машина будет исправна в пятницу, если известно, что в понедельник она была неисправна и осматривалась.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



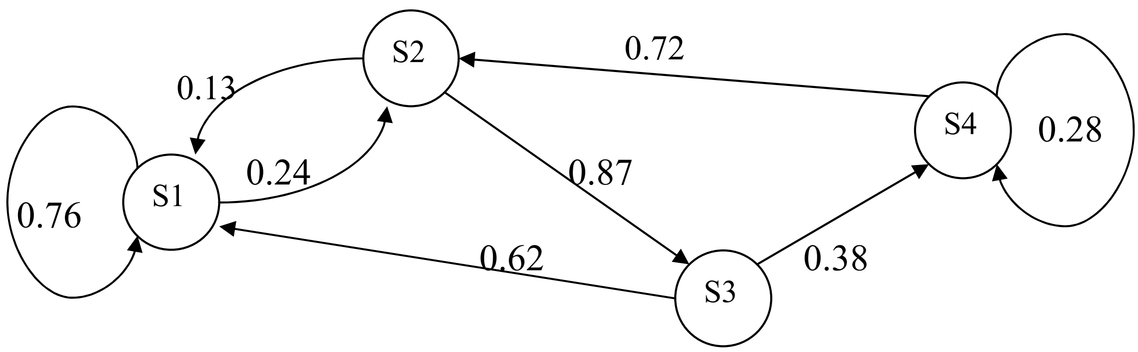
Вариант 11

1.Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,4	0,2	0,4	0	0
0	0,5	0	0	0,5
0	0,1	0	0,5	0,4
0,4	0	0	0	0,6
0,2	0,2	0	0,4	0,2

2.Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 75% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 15% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 40% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 30% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, постройте цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи. Найдите вероятность того, что внук работника умственного труда станет работником умственного труда.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



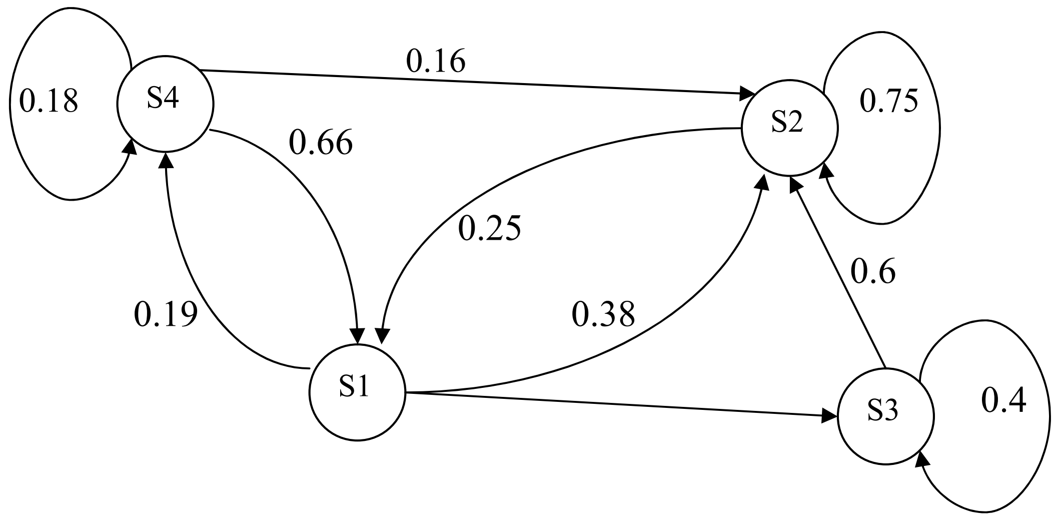
Вариант 12

1.Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,2	0	0,2	0,5	0,1
0	0	0	0,6	0,4
0,5	0	0	0,5	0
0	0	0,4	0	0,6
0	0,6	0	0,4	0

2. В некоторой местности климат весьма изменчив. Здесь никогда не бывает двух ясных дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с вероятностью 0,3 пойдет дождь или с вероятностью 0,7 пойдет снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью 0,2 погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем (или наоборот) и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определите вероятность хорошей погоды через четыре дня после снега.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 13

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

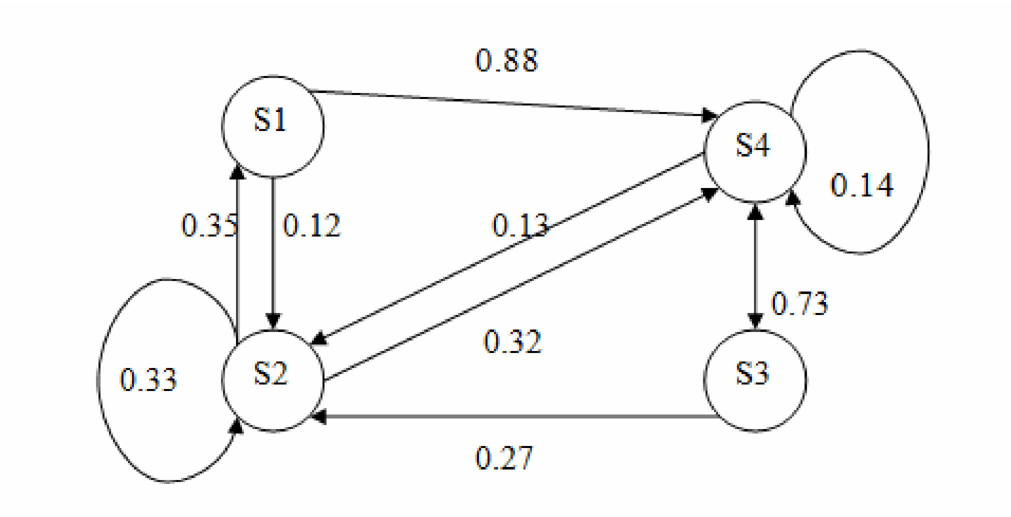
0,4	0	0,2	0,4
0	0,5	0,3	0,2
0	0	0,5	0,5
0	0,7	0	0,3

2. Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

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

Если машина исправна, то с вероятностью 0,2 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,9 ремонтируется или с вероятностью 0,1 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 субботу, если известно, что во вторник она ремонтировалась.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



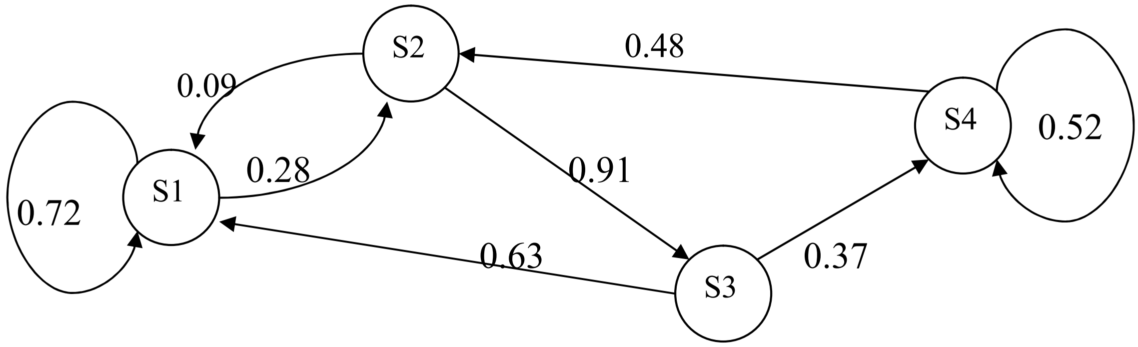
Вариант 14

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 75% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 15% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 70% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 10% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 25% пусть приходится на долю других категорий. Допустим, что для мужчины вероятность иметь сына равна 0,4. Постройте цепь Маркова с четырьмя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи (четвертое состояние отвечает случаю, когда мужчина не имеет сына, и процесс на этом кончается; это состояние представляет те семьи, в которых мужская линия вымерла). Найдите вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет неквалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



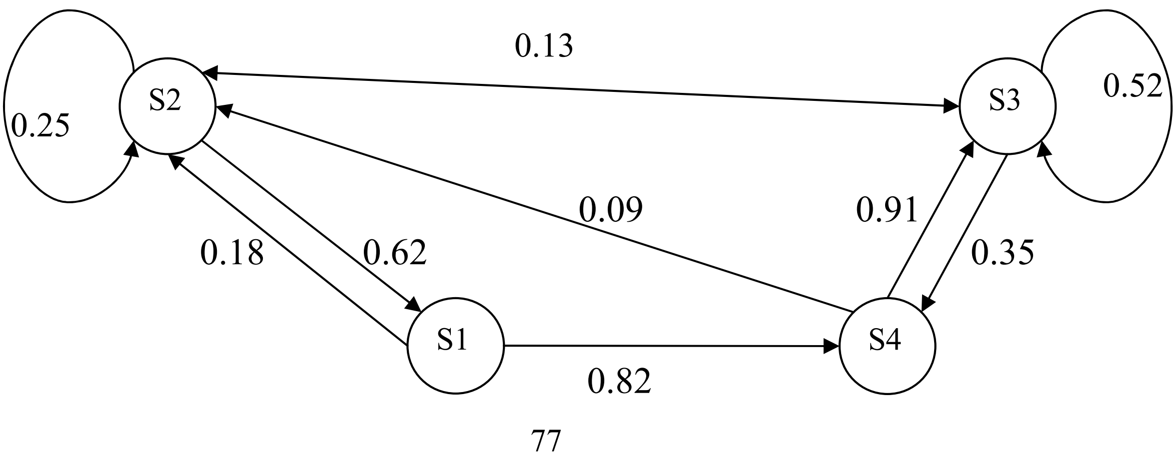
Вариант 15

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,2	0,4	0,4	0
0,5	0	0	0,5
0,1	0	0,5	0,4
0	0,4	0	0,6

2. Предположим, что мужчин можно разделить на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими; 40% сыновей неквалифицированных рабочих будут квалифицированными рабочими, и по 30% приходится на другие категории. Постройте цепь Маркова с тремя состояниями, если каждый мужчина имеет одного сына.Найдите вероятность того, что внук работника умственного труда станет квалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



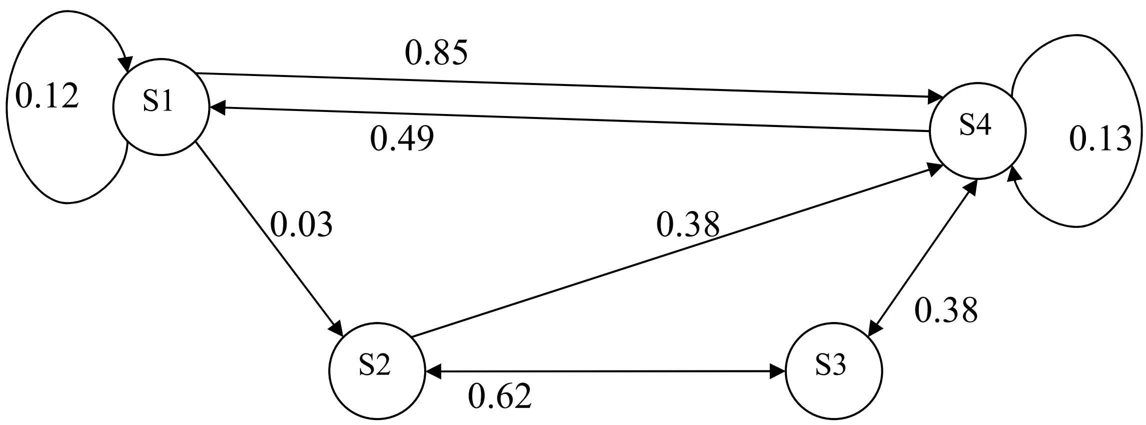
Вариант 16

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. В некоторой местности климат характеризуется следующими закономерностями. Если сегодня ясно, то завтра с вероятностью 0,3 тоже будет ясно, или с вероятностью 0,2 пойдет дождь, или с вероятностью 0,5 пойдет снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью 0,2 погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем (или наоборот) и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определите вероятность хорошей погоды через пять дней после снега.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 17

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,4	0	0,8	0
0	0,5	0,1	0,4
0,5	0	0,5	0
0	0	0	1

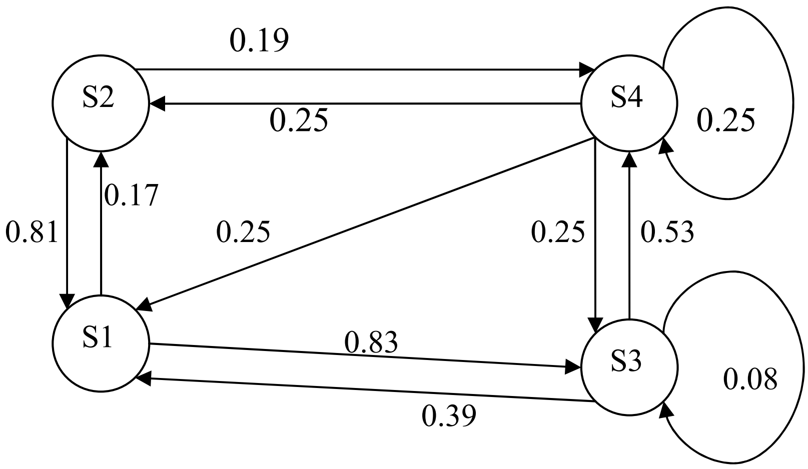
2. Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

- исправна;
- неисправна, осматривается;

- ремонтируется;
- списана.

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

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 18

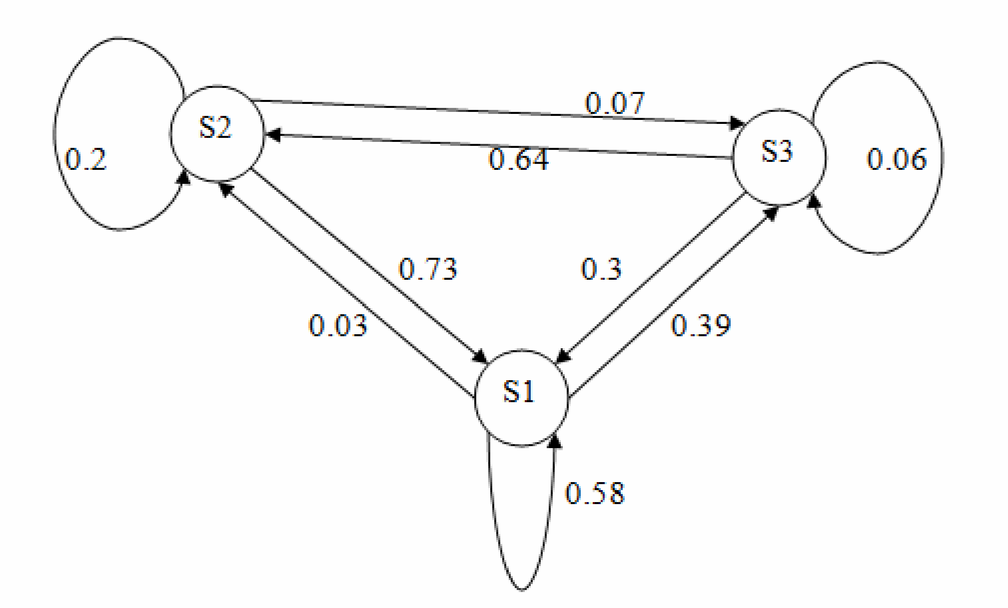
1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 70% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 10% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 60% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими, и по 20% пусть приходится на долю других категорий. Допустим, что для мужчины вероятность иметь сына равна 0,6. Постройте цепь

Маркова с четырьмя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи (четвертое состояние отвечает случаю, когда мужчина не имеет сына, и процесс на этом кончается; это состояние представляет те семьи, в которых мужская линия вымерла). Найдите вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет квалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 19

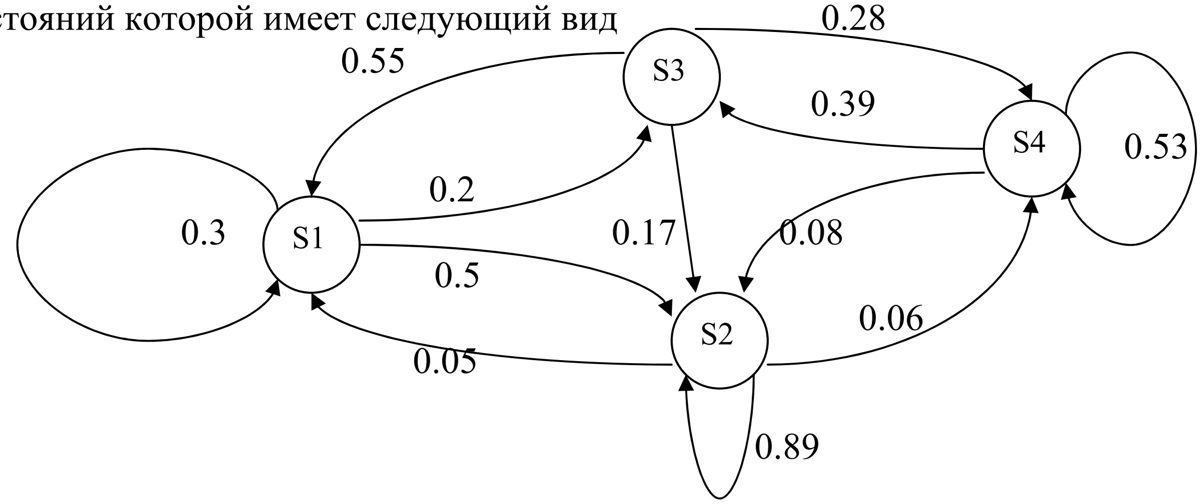
1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,1	0,4	0	0,5
0,5	0	0	0,5
0,1	0	0,5	0,4
0	0,4	0	0,6

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 25% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, постройте цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями

какой-либо семьи. Найдите вероятность того, что внук квалифицированного рабочего станет квалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид



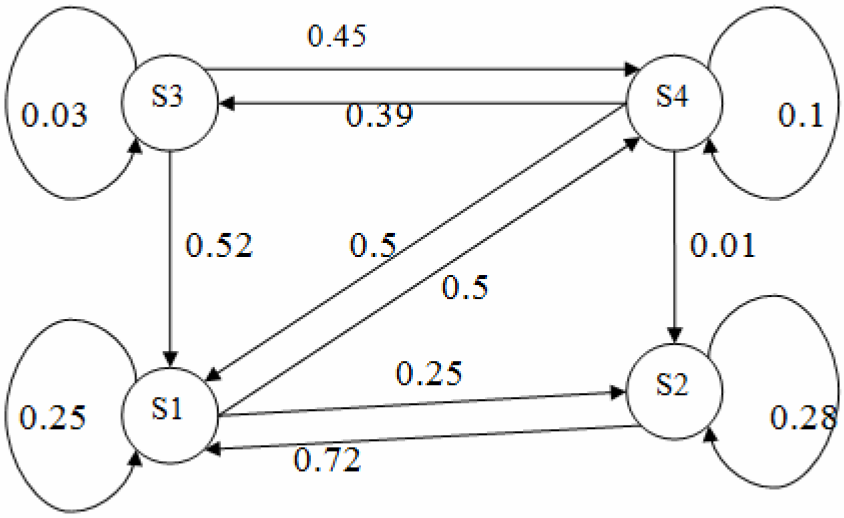
Вариант 20

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0	0,6	0	0,3
0	0,5	0,5	0
0	0,4	0	0,6
0,2	0	0,4	0,2

2. В некоторой местности климат характеризуется следующими закономерностями. Если сегодня ясно, то завтра с вероятностью 0,2 тоже будет ясно, или с равными вероятностями пойдут дождь или снег. Если сегодня снег или дождь, то с вероятностью 0,4 погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем (или наоборот) и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определите вероятность хорошей погоды через пять дней после дождя.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 21

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

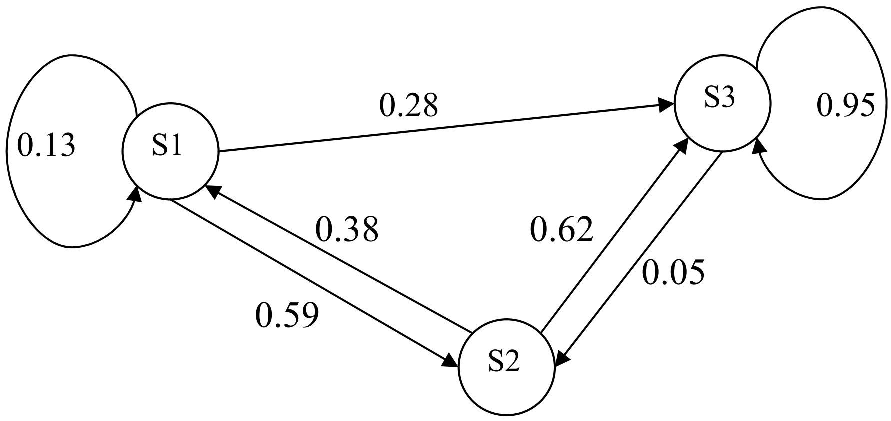
0,4	0	0,8	0	0
0	0,5	0,2	0	0,3
0,5	0	0,2	0,3	0
0	0	0	1	0
0,3	0,1	0	0,4	0,2

2. Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

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

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

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



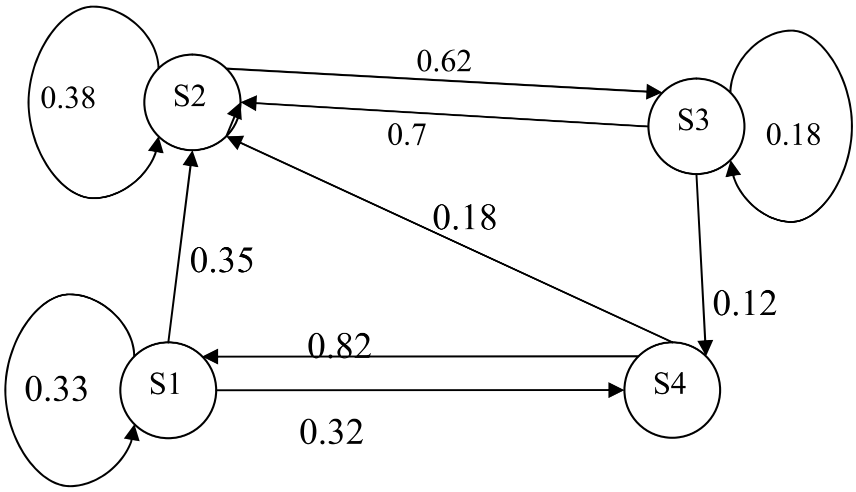
Вариант 22

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 25% пусть приходится на долю других категорий. Допустим, что для мужчины вероятность иметь сына равна 0,8. Постройте цепь Маркова с четырьмя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи (четвертое состояние отвечает случаю, когда мужчина не имеет сына, и процесс на этом кончается; это состояние представляет те семьи, в которых мужская линия вымерла). Найдите вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет работником умственного труда.

3. Вычислить предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



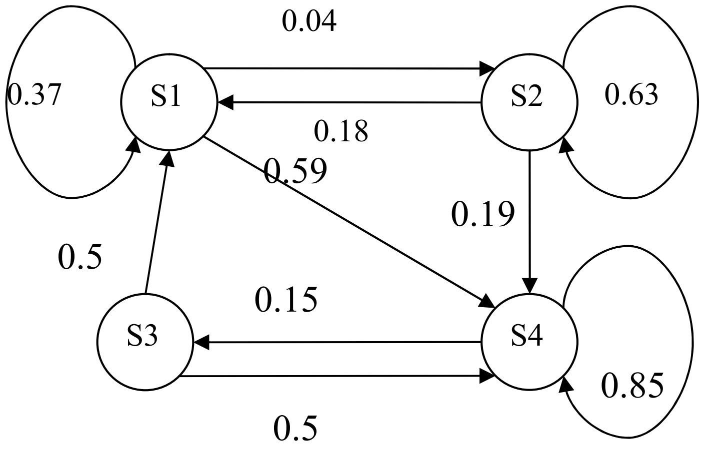
Вариант 23

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 75% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 15% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 70% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 10% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 25% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, постройте цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи. Найдите вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет неквалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



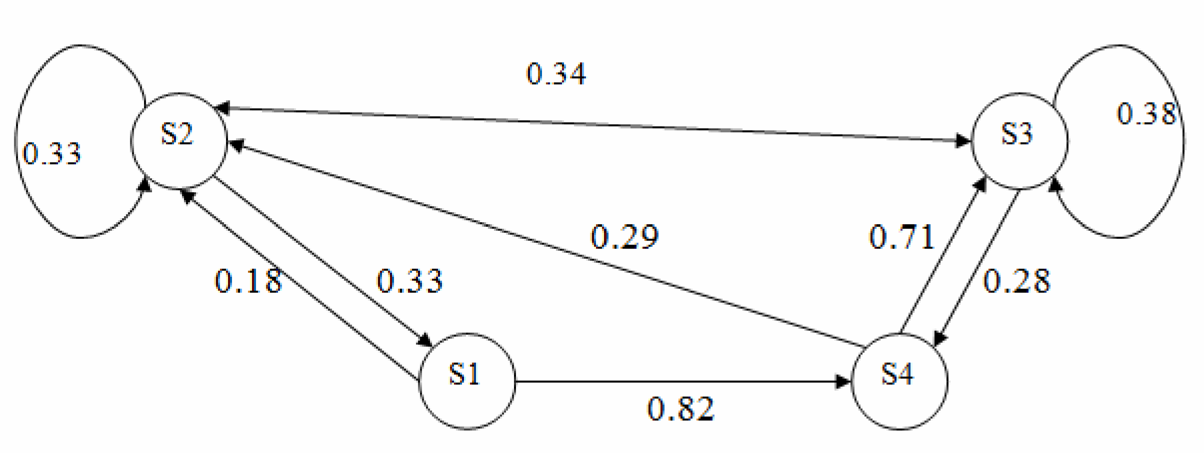
Вариант 24

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. В некоторой местности климат характеризуется следующими закономерностями. Если сегодня ясно, то завтра с вероятностью 0,3 тоже будет ясно или с равными вероятностями пойдут дождь или снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью 0,2 погода не изменится. Если все же она изменится, то в четверти случаев снег заменяется дождем (или наоборот), а в остальных случаях на следующий день будет ясная погода. Определите вероятность хорошей погоды через четыре дня после дождя.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 25

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

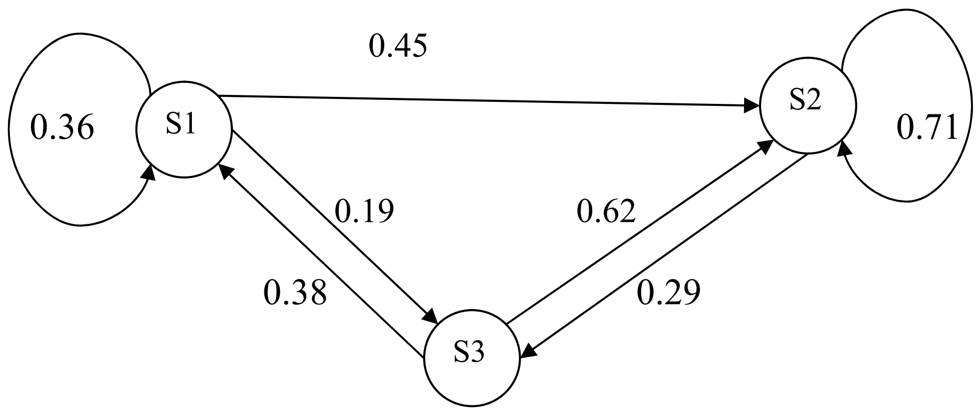
0	0,2	0,8	0	0
0	0,5	0,2	0	0,3
0,5	0	0,2	0,3	0
0	0	0,4	0	0,6
0,3	0,1	0	0,4	0,2

2. Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

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

Если машина исправна, то с вероятностью 0,1 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,7 ремонтируется или с вероятностью 0,3 списывается; если же машина ремонтируется, то она с вероятностью 0,8 становится исправной, либо с вероятностью 0,2 продолжает ремонтироваться. Остальные переходы считать невозможными. Найдите вероятность того, что машина будет исправна в пятницу, если известно, что в понедельник она была неисправна.

3.Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



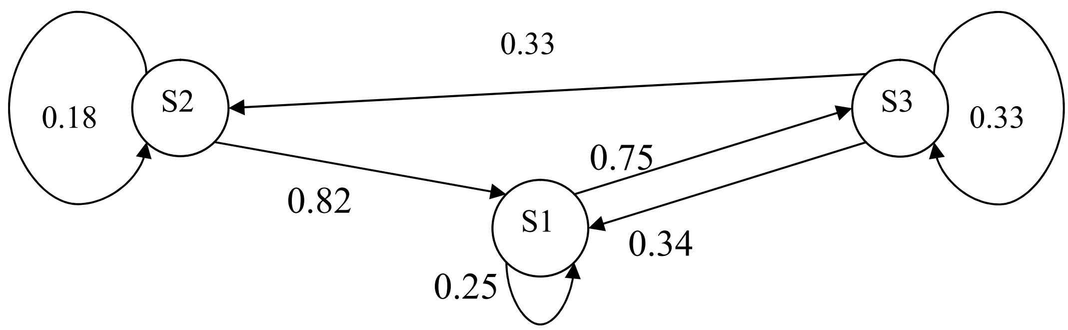
Вариант 26

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,4	0,2	0,4	0	0
0	0,5	0	0	0,5
0	0,1	0	0,5	0,4
0,4	0	0	0	0,6
0	0,2	0	0,4	0,2

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 75% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 15% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 40% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 30% пусть приходится на долю других категорий. Допустим, что для мужчины вероятность иметь сына равна 0,5. Постройте цепь Маркова с четырьмя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи (четвертое состояние отвечает случаю, когда мужчина не имеет сына, и процесс на этом кончается; это состояние представляет те семьи, в которых мужская линия вымерла). Найдите вероятность того, что внук работника умственного труда станет работником умственного труда.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



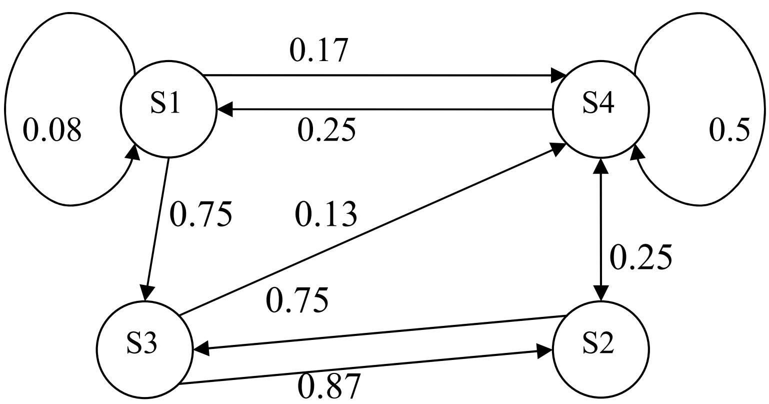
Вариант 27

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 75% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 20% становятся квалифицированными рабочими и 5% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 70% становятся квалифицированными рабочими, 10% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 25% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, постройте цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи. Найдите вероятность того, что внук квалифицированного рабочего станет неквалифицированным рабочим.

3.Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



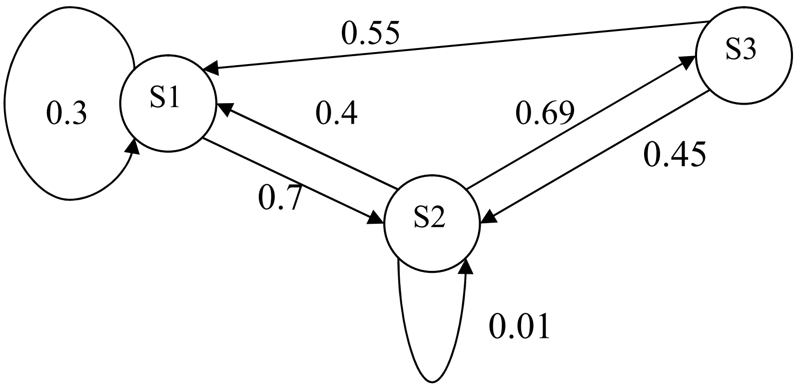
Вариант 28

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

2. В некоторой местности климат весьма изменчив. Здесь никогда не бывает двух ясных дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с вероятностью 0,4 пойдет дождь или с вероятностью 0,6 пойдет снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью 0,2 погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем (или наоборот) и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определите вероятность снега через четыре дня после дождя.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 29

1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

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

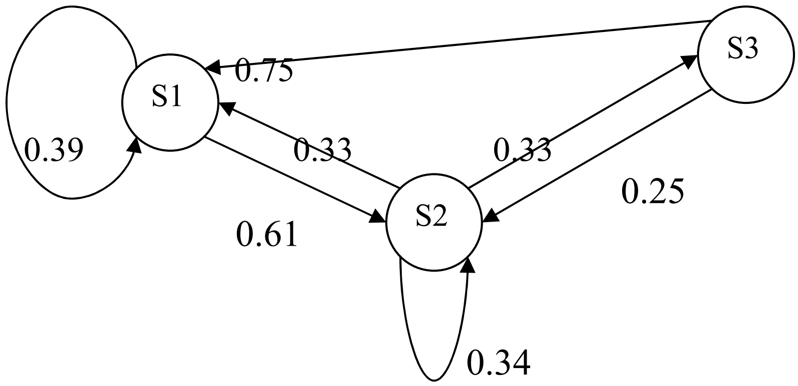
2. Автомашина может находиться в одном из четырёх состояний:

- исправна;
- неисправна, осматривается;

- ремонтируется;
- списана.

Если машина исправна, то с вероятностью 0,1 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,7 ремонтируется или с вероятностью 0,3 списывается; если же машина ремонтируется, то она с вероятностью 0,8 становится исправной, либо с вероятностью 0,2 продолжает ремонтироваться. Остальные переходы считать невозможными. Найдите вероятность того, что машина будет ремонтироваться в среду, если известно, что в понедельник она была исправна.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Вариант 30

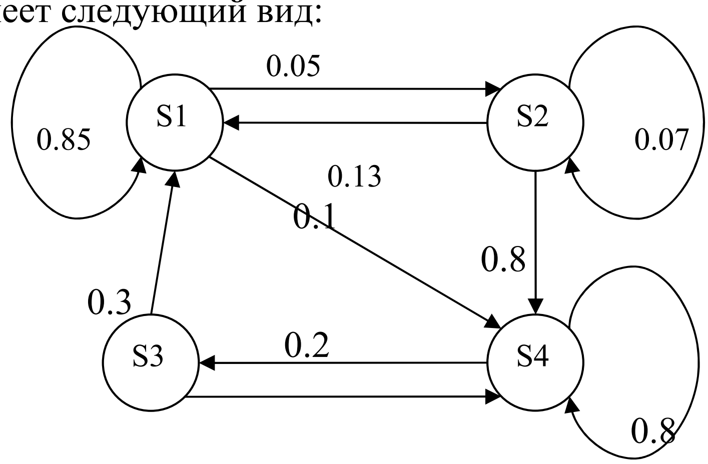
1. Нарисуйте граф состояний для марковской цепи, вероятности перехода которой заданы матрицей

0,2	0	0,4	0	0,4
0,1	0,5	0	0	0,4
0	0	0,5	0,5	0
0,4	0	0	0	0,6
0	0,2	0	0,4	0,2

2. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 70% сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 20% становятся квалифицированными рабочими и 10% - неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% - работниками умственного труда и 20% - неквалифицированными рабочими. Наконец, 30% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 35% пусть приходится на долю других категорий.

Допустим, что для мужчины вероятность иметь сына равна 0,4. Постройте цепь Маркова с четырьмя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи (четвертое состояние отвечает случаю, когда мужчина не имеет сына, и процесс на этом кончается; это состояние представляет те семьи, в которых мужская линия вымерла). Найдите вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет квалифицированным рабочим.

3. Вычислите предельные вероятности состояний системы, размеченный граф состояний которой имеет следующий вид:



Варианты контрольной работы по теме №5 «Основы математической статистики»

Выборка задана в виде распределения частот.

1. Найдите распределение относительных частот.
2. Найдите эмпирическую функцию распределения и постройте её график.
3. Постройте полигоны частот и относительных частот.
4. Найдите несмещенную оценку генеральной средней.
5. Найдите выборочную дисперсию.
6. Найдите исправленную выборочную дисперсию.

Номер варианта	Распределение частот выборки						
1	x_i	15	22	27	30		
	n_i	5	12	8	15		
2	x_i	2	3	5	6		
	n_i	10	15	5	10		
3	x_i	2	5	8	10		
	n_i	10	12	5	23		
4	x_i	8	15	18	30		
	n_i	12	15	8	25		
5	x_i	8	15	18	22	30	
	n_i	12	15	8	10	25	
6	x_i	6	15	20	25	30	
	n_i	10	15	10	10	25	
7	x_i	15	22	25	30		
	n_i	15	10	10	25		
8	x_i	15	22	25	30		
	n_i	5	12	8	15		
9	x_i	15	22	25	30	35	40
	n_i	5	12	8	15	6	14
10	x_i	12	18	22	30	35	40
	n_i	5	8	12	15	7	13

11	x_i	12	18	25	35	40	
	n_i	5	8	12	7	13	
12	x	9	15	23	35	40	
	n_i	6	9	12	25	13	
13	x_i	4	16	23	32	40	
	n_i	16	9	12	25	13	
14	x_i	4	16	23	32	40	44
	n_i	16	9	12	25	13	10
15	x_i	5	9	13	22	30	44
	n_i	16	9	12	25	13	10
16	x_i	5	9	13	22	30	44
	n_i	11	9	12	15	13	5
17	x_i	1	5	13	22	30	44
	n_i	11	9	12	5	13	5
18	x_i	1	5	13	22	30	
	n_i	11	9	12	5	13	
19	x_i	4	12	18	26	32	
	n_i	11	9	12	5	13	
20	x_i	12	19	22	26	32	
	n_i	2	8	12	5	13	
21	x_i	6	10	21	26	30	
	n_i	2	8	12	5	13	
22	x_i	6	14	21	26	30	35
	n_i	2	8	12	5	13	10
23	x_i	6	14	21	26	30	35
	n_i	12	8	5	12	13	10
24	x_i	6	14	18	23	30	35
	n_i	12	8	15	12	13	10
25	x_i	14	18	23	30	35	
	n_i	8	15	12	13	7	
26	x_i	9	15	23	30	35	
	n_i	4	15	17	13	2	

27	x_i	9	15	23	30	35	
	n_i	14	25	17	13	2	
28	x_i	2	8	13	20	35	
	n_i	14	25	17	13	2	
29	x_i	2	8	13	20	35	40
	n_i	14	25	17	13	2	5
30	x_i	2	8	13	20	35	40
	n_i	4	15	17	18	5	1

Оглавление

График выполнения контрольных работ 3

Варианты контрольной работы по теме №1 «Случайные события» 4

Варианты контрольной работы по теме №2 «Случайные величины. Основные распределения и числовые характеристики случайных величин» . . . 18

Варианты контрольной работы по теме №3 «Системы случайных величин. Предельные теоремы» 45

Варианты контрольной работы по теме №4 «Основы теории случайных процессов» 65

Варианты контрольной работы по теме №5 «Основы математической статистики» 92