Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра алгебры и геометрии

СБОРНИК ЗАДАНИЙ К ТИПОВЫМ РАСЧЁТАМ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Составитель
Ю.К. КОКУРИНА

Владимир 2012

УДК 519.2
ББК 22.171
С23

Рецензенты:
Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры алгебры и геометрии
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
И.Ф. Курбыко

Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры функционального анализа и его приложений
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
Л.А. Буланкина

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

С23 **Сборник** заданий к типовым расчетам по теории вероятностей / Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых ; сост. Ю. К. Кокурина. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2012 – 60 с.

Содержит 320 задач по всем основным темам, изучаемым в курсах теории вероятностей в высших учебных заведениях.

Предназначен для студентов всех технических и экономических специальностей вузов.

Рекомендован для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Библиогр. : 10 назв.

УДК 519.2
ББК 22.171

Предисловие

Материал настоящих заданий соответствует программе по высшей математике последнего семестра. Данное издание содержит 15 вариантов по 20 заданий, что соответствует традиционному курсу теории вероятностей. 16-й вариант содержит 20 заданий повышенной сложности. Все задания (из первых 15 вариантов) условно разбиты на следующие разделы:

- действия над событиями; соотношения между ними (задание № 2);
- классическое определение вероятности (задания № 1, 3, 5);
- сложение и умножение вероятностей (задания № 4, 6, 7, 8);
- формула полной вероятности (задания № 9, 11);
- геометрические вероятности (задание № 10);
- формула Бернулли (задание № 12);
- наивероятнейшее число (задание № 13);
- интегральная формула Муавра - Лапласа (задание № 14);
- дискретные случайные величины и их числовые характеристики (задания № 15, 16);
- формула Пуассона (задание № 17);
- непрерывные случайные величины и их числовые характеристики (задание № 18);
- нормальное распределение (задания № 19, 20).

Несколько слов об обозначениях.

$F(x)$ – функция распределения случайной величины X;

$f(x)$ – плотность распределения случайной величины X;

$M(X)$ – математическое ожидание случайной величины X;

$D(X)$ – дисперсия случайной величины X;

$\sigma(X)$ – среднее квадратическое отклонение случайной величины X;

$P(\alpha<X<\beta)$ – вероятность попадания случайной величины на интервал $(\alpha:\beta)$.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Случайные события и операции над ними. Классификация событий. Классическое определение вероятности.
2. Комбинаторика и вероятность. Перестановки, размещения, сочетания.
3. Противоположное событие и его вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятие условной вероятности.
4. Геометрические вероятности.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число.
7. Формула Пуассона.
8. Локальная и интегральная формулы Муавра - Лапласа.
9. Дискретные случайные величины. Закон распределения, многоугольник распределения, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
10. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
11. Показательное распределение и его числовые характеристики.
12. Распределение Пуассона.
13. Равномерное распределение.
14. Нормальное распределение.
15. Двумерные случайные величины.

2. РАСЧЁТНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

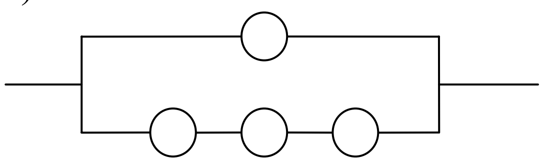
1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Рабочий обслуживает 3 станка. Событие, заключающееся в том, что в течение часа первый станок потребует внимания рабочего – A_1, второй – A_2, третий – A_3. Выразить через A_i следующие события:

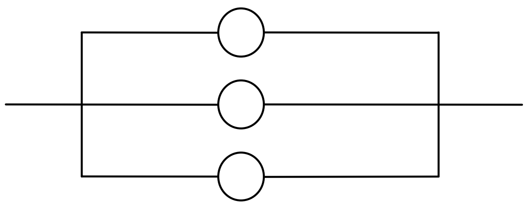
А – два станка потребуют внимания рабочего;
В – хотя бы один станок не потребует внимания;
С – ни один станок не потребует внимания.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:
а) сумма выпавших очков равна 7;
б) сумма очков равна 5, а произведение 6;
в) сумма очков не превышает 4;
г) разность очков меньше 3;
д) сумма очков расположена в промежутке [4;7].

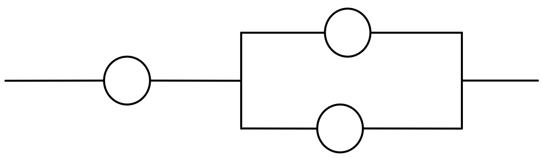
4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,6. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 10 деталей, среди которых 4 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что:
а) извлечённые детали качественные;
б) среди извлечённых 2 детали бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,9. Найти вероятность того, что при 4 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 3 раз;

б) ни одного раза;

в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:

а) на каждой из выпавших граней появится 1 очко;

б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;

в) сумма выпавших очков не превысит 5.

8. В урне имеется 8 белых и 12 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 8 шаров, из них 2 белых, во второй урне 10 шаров, из них 7 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри квадрата со стороной 6 расположен круг диаметром 6. В квадрат наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в область, ограниченную квадратом и окружностью?

11. Из 1000 ламп 200 принадлежат 1-й партии, 300 – 2-й партии, остальные – 3-й партии. В первой партии 6, во второй 5, в третьей 4 % бракованных ламп. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа – бракованная.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 3 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 2 раза.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,8. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $80 \le m \le 90$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,75. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной, равна 0,01. Составить закон распределения случайной величины X – числа бракованных деталей – среди 800 изготовленных станком, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 3 минуты поступят:

а) 4 вызова;

б) менее 4 вызовов;

в) не менее 4 вызовов.

Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0,\\ 5e^{-5x} & x\geq 0.\end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,1<X<0,35). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

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

Найти вероятности P(-4<X<3), P(-2<X<1).

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

Вариант 2

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Четыре стрелка стреляют по мишени. Пусть A_i (i=1, 2, 3, 4) события, обозначающие, что i-й стрелок попал в мишень. Выразить следующие события:

А – попал в мишень только один раз;

В – в мишень не попал ни один стрелок;

С – хотя бы один стрелок попал в мишень.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 8;

б) сумма очков равна 6, а произведение 9;

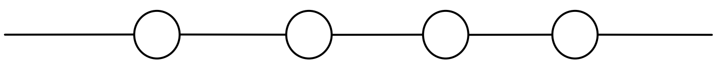
в) сумма очков не превышает 7;

г) разность очков меньше 2;

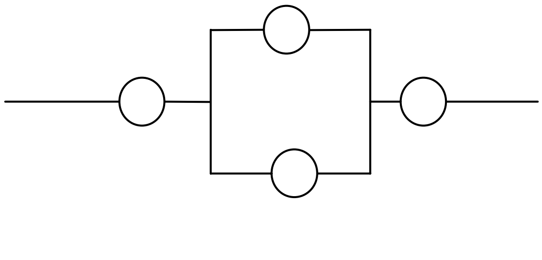
д) сумма очков расположена в промежутке [3;10].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

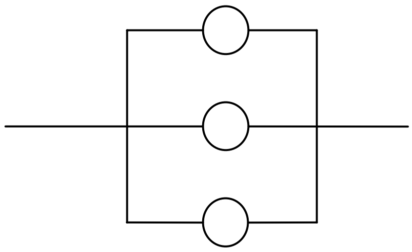
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,95. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 13 деталей, среди которых 3 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 2 детали бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,9. Найти вероятность того, что при 3 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 2 раз;

б) ни одного раза;

в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:

а) на каждой из выпавших граней появятся 6 очков;

б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;

в) сумма выпавших очков не превысит 5.

8. В урне имеется 6 белых и 8 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 15 шаров, из них 10 белых, во второй урне – 20 шаров, из них 6 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри квадрата со стороной 4 расположен круг диаметром 4. В квадрат наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в круг?

11. Радиолампа может принадлежать к одной из трёх партий с вероятностями: p_1, p_2, p_3, где p_1=p_3=0,25, p_2=0,5. Вероятности того, что лампа проработает заданное число часов, равны для этих партий соответственно: 0,1; 0,2; 0,4. Определить вероятность того, что наудачу взятая лампа проработает заданное число часов.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 7 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 3 раза.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 14 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,8. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $85 \le m \le 95$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,7. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 6 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Имеется 100 изделий. Вероятность того, что отдельные изделия бракованы, равна 0,02. Найти закон распределения случайной величины X – числа бракованных изделий, пренебрегая теми значениями X, вероятность которых меньше 0,006. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число заказов такси, поступающих в диспетчерский пункт в одну минуту, равно 5. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступят:

а) 2 вызова;

б) менее 2 вызовов;

в) не менее 2 вызовов.

Поток заказов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 5e^{-5x} & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,16<X<0,31). Построить графики f(x) и F(x).

19.Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-7)^2}{8}}.$$

Найти вероятности P(2<X<6), P(1≤X≤9).

20. Измерительный прибор, работая без систематических ошибок, имеет среднюю квадратичную ошибку 75 мм. Какова вероятность того, что ошибка не превзойдёт по абсолютной величине 5 мм?

Вариант 3

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Пусть A_i – событие (i = 1, 2, 3, 4), состоящее в том, что в i-м станке возникает неполадка в течение суток. Выразить через событие A_i следующие события:

A – в трёх станках возникает неполадка в течение суток;
B – хотя бы в одном станке возникает неполадка;
C – ни в одном станке не возникает неполадка.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать про-

странство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 4;

б) сумма очков равна 6;

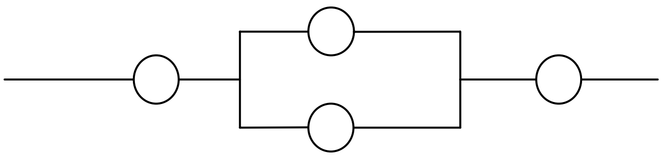
в) сумма очков не превышает 7;

г) разность очков меньше 3;

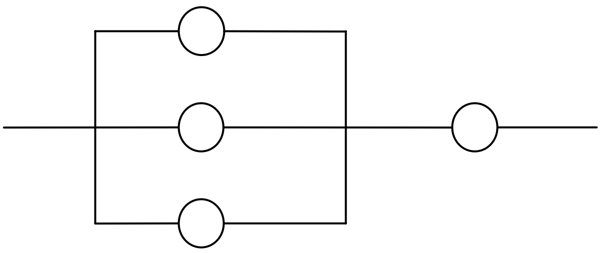
д) сумма очков расположена в промежутке [3;6].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

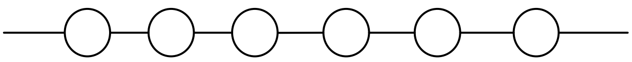
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,95. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 12 деталей, среди которых 5 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 2 детали бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 3 раз;

б) ни одного раза;

в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:
а) на каждой из выпавших граней появятся 5 очков;
б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;
в) сумма выпавших очков не превысит 4.

8. В урне имеется 6 белых и 2 чёрных шара. Наудачу по одному извлекают 2 шара без возвращения. Найти вероятность того, что 2 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 10 шаров, из них 3 белых, во второй урне 6 – шаров, из них 2 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри прямоугольника со сторонами 4 и 5 расположен круг радиусом 1. В прямоугольник наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в область, ограниченную прямоугольником и окружностью?

11. На заводе, изготовляющем болты, первая машина производит 25, вторая – 35, третья 40 % всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4, 2 %. Какова вероятность того, что случайно выбранный болт дефектный?

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 4 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 7 раз.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 13 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,7. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $83 \le m \le 93$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,75. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Прядильщица обслуживает 1200 веретён. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение 1 минуты равна 0,004. Составить закон распределения случайной величины X – числа веретён, на которых произойдёт обрыв нити в течение 1 минуты, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 3. Найти вероятность того, что за 2 мин. поступят:

а) 3 вызова;
б) менее 3 вызовов;
в) не менее 3 вызовов.

Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 3e^{-3x} & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,17<X<0,41). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+6)^2}{32}}.$$

Найти вероятности P(-5<X<-2), P(-4<X<1).

20. Коробки с шоколадом со средним весом 1 кг упаковываются автоматически без систематических ошибок. Случайные ошибки подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением 0,95 кг. Найти вероятность того, что масса коробки с шоколадом не меньше 0,95 и не больше 1,05 кг.

Вариант 4

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Пусть A_i – событие (i = 1, 2, 3, 4), состоящее в том, что в i-й компьютер в дисплейном классе выйдет из строя в течение суток. Выразить через событие A_i следующие события:

А – хотя бы один компьютер выйдет из строя в течение суток;

В – ни один компьютер не выйдет из строя;

С – 2 компьютера выйдут из строя.

3. Из колоды карт (36 штук) взяли наудачу 2 карты. Найти вероятность следующих событий:

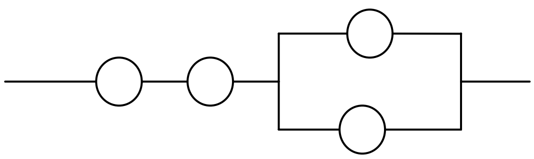
а) взято 2 «короля»;

б) взяты карты одинаковой масти;

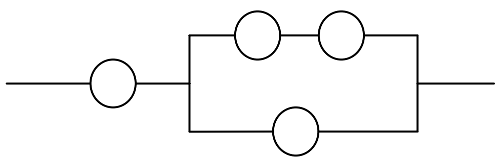
в) взят 1 «туз» и 1 «девятка».

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

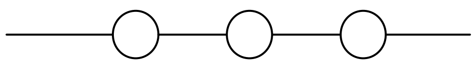
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,8. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 11 деталей, среди которых 8 качественные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 2 бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 4 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 3 раз;

б) ни одного раза;

в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:

а) на каждой из выпавших граней появятся 4 очка;

б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;

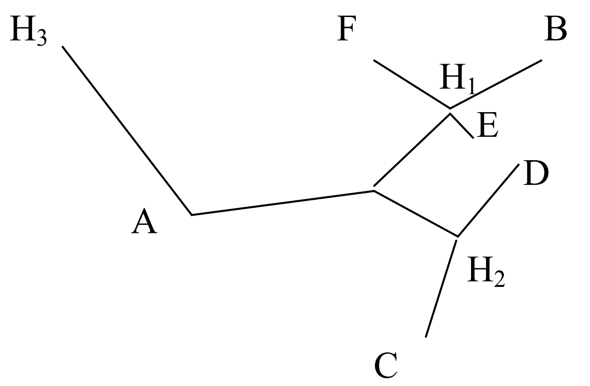
в) сумма выпавших очков не превысит 5.

8. В урне имеется 11 белых и 4 чёрных шара. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 20 шаров, из них 3 белых, во второй урне 8 шаров, из них 5 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри прямоугольника со сторонами 6 и 8 расположен круг радиусом 2. В прямоугольник наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт внутрь круга?

11. Туристы вышли из пункта A, выбирая наугад на развилке дорог один из возможных путей. Какова вероятность того, что они попадут в пункт B?



12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 4 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 3 раза.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,4. Куплено 11 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,7. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $50 \le m \le 60$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,78. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 4 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Магазин получил 2000 бутылок молока. Вероятность того, что при перевозке бутылка разобьётся, равна 0,0015. Составить закон распределения случайной величины X – числа разбитых бутылок, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число заказов такси, поступающих в диспетчерский пункт в одну минуту, равно 8. Найти вероятность того, что за 4 минуты поступят:

а) 3 вызова;
б) не более 3 вызовов;
в) не менее 3 вызовов.

Поток заказов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 2{,}5e^{-2{,}5x} & x \ge 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,17<X<0,41). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x)=\frac{1}{4\sqrt{2\pi}}e.^{-\frac{(x+6)^2}{32}}$$

Найти вероятности P(0<X<1,5), P(2≤X≤6).

20. Производится измерение расстояния между деталями детской коляски без систематических ошибок. Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со среднеквадратичным отклонением σ = 3 мм. Допустимое расстояние не более 12 мм. Найти вероятность того, что коляска будет признана годной.

Вариант 5

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Студент ищет формулу в 3 справочниках. Обозначим через A_i (i = 1, 2, 3) событие, состоящее в том, что нужная формула содержится в i-м справочнике. Выразить через A_i следующие события:

А – формула содержится только в одном справочнике;

В – формулы нет ни в одном справочнике;

С – формула содержится хотя бы в одном справочнике.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 7;

б) сумма очков равна 8, а произведение 12;

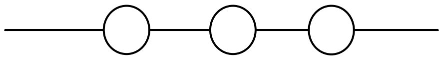
в) сумма очков не превышает 3;

г) разность очков меньше 2;

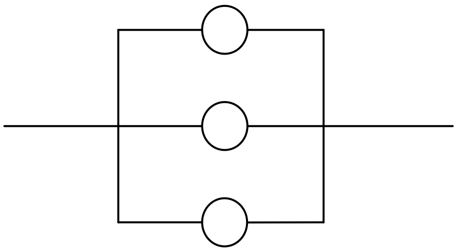
д) сумма очков расположена в промежутке [3;6].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

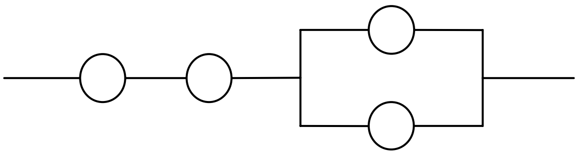
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,58. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 17 деталей, среди которых 4 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 3 бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,97. Найти вероятность того, что при 3 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 2 раз;

б) ни одного раза;

в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:

а) на каждой из выпавших граней появятся 6 очков;

б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;

в) сумма выпавших очков не превысит 7.

8. В урне имеется 13 белых и 3 чёрных шара. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 12 шаров, из них 7 белых, во второй урне 14 шаров, из них 3 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри прямоугольного треугольника с катетами 4 и 5 расположен круг диаметром 2. В треугольник наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в область, ограниченную треугольником и окружностью?

11. Электролампочки изготовляются на двух заводах, причём 1-й из них поставляет 70, 2-й – 30 % всей продукции. Из каждых 100 лампочек 1-го завода в среднем 86 стандартные, 2-го завода – 78. Найти вероятность того, что наудачу выбранная лампочка стандартная.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 3 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 6 раз.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,4. Куплено 13 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,75. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $65 \le m \le 80$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,9. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,001. Производится 5000 выстрелов. Найти закон распределения случайной величины X – числа попадания в цель, пренебрегая значениями X с вероятностями меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 3. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступят:

а) 2 вызова;

б) менее 2 вызовов;

в) не менее 2 вызовов.

Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 5e^{-5x} & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,17<X<0,28). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+6)^2}{18}}.$$

Найти вероятности P(-3<X<-1), P(-8<X<-2).

20. Средняя квадратичная ошибка измерения дальности радиолокатором равна 25 м, систематических ошибок нет. Найти вероятность получения ошибки измерения дальности, по абсолютной величине, не превосходящей 20 м.

Вариант 6

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Прибор состоит из 4 независимо работающих элементов. Пусть A_i – событие, состоящее в том, что i-й элемент вышел из строя. Выразить через A_i следующие события:

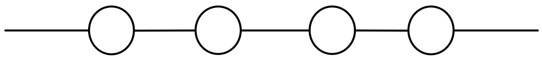
А – из строя вышли все элементы;

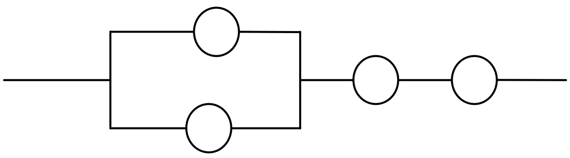
В – из строя вышли 2 элемента;
С – из строя вышел хотя бы 1 элемент.

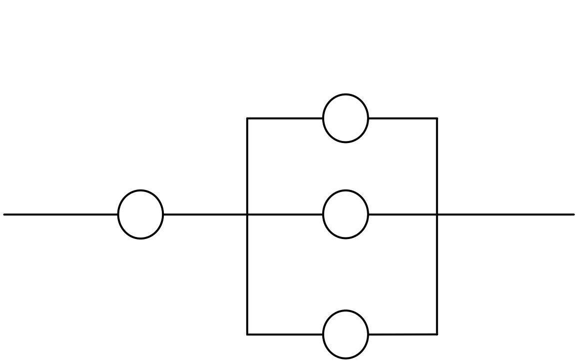
3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 8;
б) сумма очков равна 6, а произведение 5;
в) сумма очков не превышает 4;
г) разность очков меньше 2;
д) сумма очков расположена в промежутке [3;5].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

А


б)


в)


Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,7. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 15 деталей, среди которых 3 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 1 бракованная и 3 качественные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,9. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 3 раз;

б) ни одного раза;

в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:

а) на каждой из выпавших граней появятся 3 очка;

б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;

в) сумма выпавших очков не превысит 5.

8. В урне имеется 3 белых и 8 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 11 шаров, из них 7 белых, во второй урне 12 шаров, из них 2 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри прямоугольного треугольника с катетами 4 и 6 расположен круг радиусом 1. В треугольник наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт внутрь круга?

11. На стройку поступают изделия с 4 заводов в одинаковом количестве. Вероятность того, что изделие не является бракованным, равна соответственно для каждого завода: 0,9; 0,75; 0,8; 0,95. Найти вероятность того, что наудачу взятое изделие качественное.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 6 раз. Определить вероятность того, что цифра выпадет 5 раз.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,4. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,7. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $60 \le m$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,75. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Завод отправил на базу 700 изделий. Вероятность повреждения в пути равна 0,002. Составить закон распределения случайной величины X – числа повреждённых изделий, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступят:

а) 3 вызова;

б) менее 3 вызовов;

в) не менее 3 вызовов.

Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 4e^{-4x} & x \ge 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,18<X<0,34). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x+4)^2}{18}}.$$ Найти вероятности P(0<X<1), P(-5<X<3).

20. Завод изготовляет шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков 5 мм. При изготовлении происходит случайная ошибка со средним квадратичным отклонением 0,05 мм. Найти вероятность того, что отклонение диаметра шарика от нормального не превысит 0,1 мм.

Вариант 7

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Из колоды в 52 карты последовательно вынимается 3 карты. Обозначим A_i – событие, состоящее в том, что i-я карта (i = 1, 2, 3) бубновой масти. Выразить через A_i следующие события:

А – вынуты две карты бубновой масти;

В – все 3 карты бубновой масти;

С – хотя бы одна карта бубновой масти.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 4;

б) сумма очков равна 4, а произведение 3;

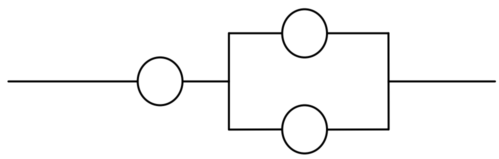
в) сумма очков не превышает 5;

г) разность очков меньше 2;

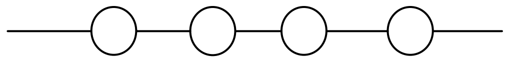
д) сумма очков расположена в промежутке [3;8].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

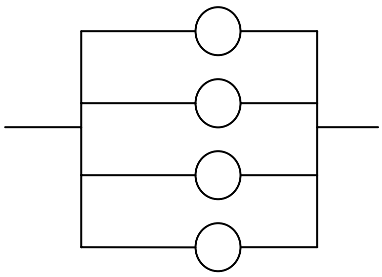
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,9. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 19 деталей, среди которых 6 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 2 детали бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,85. Найти вероятность того, что при 4 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 1 раза;

б) ни одного раза;

в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:

а) на каждой из выпавших граней появятся 4 очка;

б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;

в) сумма выпавших очков не превысит 8.

8. В урне имеется 5 белых и 6 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 20 шаров, из них 12 белых, во второй урне – 12 шаров, из них 5 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри круга радиусом 4 расположен квадрат со стороной 3. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в область, ограниченную квадратом и окружностью?

11. Приборы одного наименования изготавливают 3 завода; 1-й завод поставляет 20, 2-й и 3-й – по 40 % изделий. Вероятность безотказной работы прибора равна, соответственно 0,95; 0,8 и 0,75 для 1-го, 2-го и 3-го заводов. Найти вероятность безотказной работы полученного прибора.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 3 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 5 раз.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,5. Куплено 12 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,7. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $70 \leq m$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,7. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

16. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь будет бракованной, равна 0,02. Найти закон распределения случайной величины X – числа бракованных деталей среди 300 изготовленных станком, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

17. Среднее число заказов такси, поступающих в диспетчерский пункт в одну минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 3 минуты поступят:

а) 3 вызова;

б) не более 3 вызовов;

в) не менее 3 вызовов.

Поток заказов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 4e^{-4x} & x \ge 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,18<X<0,34). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{18}}.$$

Найти вероятности P(2<X<4), P(3≤X≤9).

20. Производится взвешивание вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением 15 г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 5 г.

Вариант 8

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Производятся 3 испытания прибора. A_i – событие, состоящее в том, что при i-м испытании (i = 1, 2, 3) прибор выйдет из строя. Выразить через A_i следующие события:

А – прибор выйдет из строя при двух испытаниях;

В – прибор не выйдет из строя;

С – прибор выйдет из строя хотя бы при одном испытании.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 7;

б) сумма очков равна 10, а произведение 21;

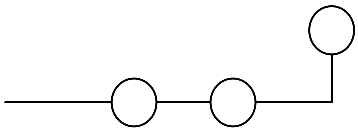
в) сумма очков не превышает 5;

г) разность очков меньше 7;

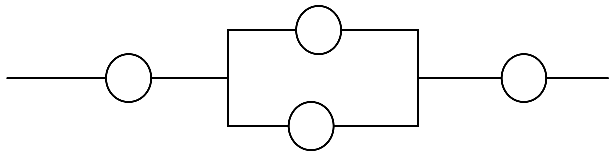
д) сумма очков расположена в промежутке [7;9].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

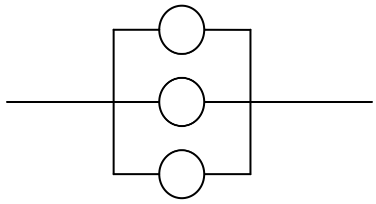
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы *i*-й лампочки 0,9. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 9 деталей, среди которых 2 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 1 бракованная.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что при 4 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 3 раз;

б) ни одного раза;

в) хотя бы 2 раза.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:

а) на каждой из выпавших граней появятся 5 очков;

б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;

в) сумма выпавших очков не превысит 3.

8. В урне имеется 5 белых и 12 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 11 шаров, из них 4 белых, во второй урне 12 шаров, из них 2 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри круга радиусом 6 расположен прямоугольник со сторонами 2 и 4. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт внутрь прямоугольника?

11. Детали изготавливаются на 3 станках: 30 % на 1-м, 50 % на 2-м и 20 % на 3-м. Вероятность изготовления брака на каждом станке равна соответственно 0,1; 0,15; 0,005. Найти вероятность того, что изготовленная наудачу деталь бракованная.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 8 раз. Определить вероятность того, что цифра выпадет 3 раза.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,5. Куплено 11 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,7. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $80 \le m$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,75. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Магазин получил 1500 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Составить закон распределения случайной величины X – числа разбитых бутылок, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 3 минуты поступят:

а) 4 вызова;

б) менее 4 вызовов;

в) не менее 4 вызовов.

Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 3e^{-3x} & x \ge 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,1<X<0,2). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+1)^2}{2}}.$$

Найти вероятности P(-1<X<3), P(2≤X≤4).

20. Размер детали задан полем допуска 10 – 12 мм. Оказалось, что средний размер деталей равен 11,4 мм, а квадратичное отклонение 0,7 мм. Считая,

что размер детали подчиняется закону нормального распределения, определить вероятность появления брака.

Вариант 9

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Студенту предложено на экзамене 3 вопроса. Обозначим A_i – событие, состоящее в том, что студент знает ответ на i-й вопрос. Выразить через событие A_i следующие события:

А – студент не знает ответа ни на один вопрос;

В – студент знает ответ ровно на 2 вопроса;

С – студент знает ответ хотя бы на 1 вопрос.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 7;

б) сумма очков равна 3, а произведение 2;

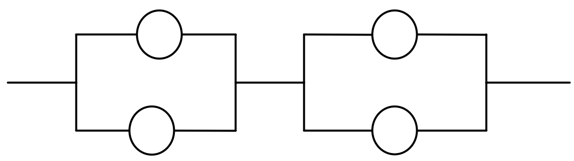
в) сумма очков не превышает 4;

г) разность очков меньше 2;

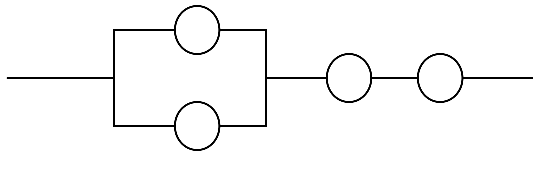
д) сумма очков расположена в промежутке [4;5].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

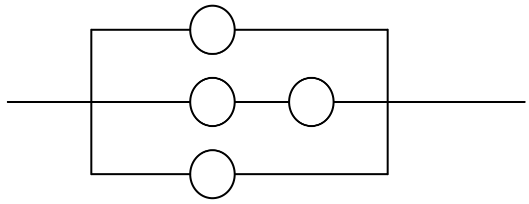
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,75. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 8 деталей, среди которых 5 бракованных. Сборщик наудачу извлекает 2 детали. Найти вероятность того, что
   а) извлечённые детали качественные;
   б) среди извлечённых 1 бракованная деталь и 1 качественная.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,95. Найти вероятность того, что при 4 выстрелах стрелок попадёт:
   а) не более 3 раз;
   б) ни одного раза;
   в) хотя бы один раз.

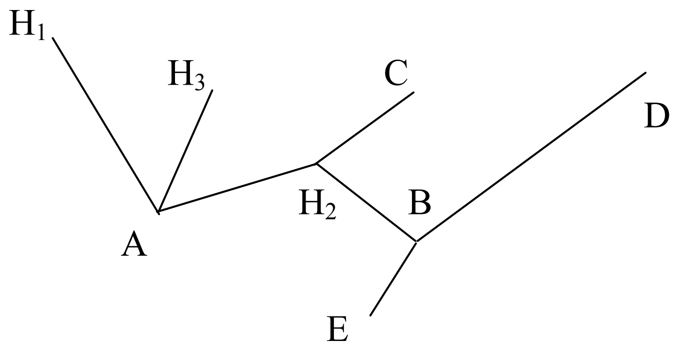
7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:
   а) на каждой из выпавших граней появятся 5 очков;
   б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;
   в) сумма выпавших очков не превысит 3.

8. В урне имеется 11 белых и 3 чёрных шара. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 12 шаров, из них 3 белых, во второй урне 14 шаров, из них 5 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри эллипса $x^2/16+y^2/4=1$ расположен круг диаметром 2. В эллипс наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт внутрь круга?

11. Туристы вышли из пункта А, выбирая наугад на развилке дорог один из возможных путей. Какова вероятность того, что они попадут в пункт В?



12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 6 раз. Определить вероятность того, что цифра выпадет 4 раза.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,5. Куплено 15 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,6. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $65 \leq m$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,75. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. В автотранспортном предприятии работают 2000 автобусов. Вероятность поломки каждого автобуса равна 0,001. Составить закон распределения случайной величины X – числа поломанных автобусов, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 1. Найти вероятность того, что за 3 минуты поступят:

а) 2 вызова;

б) менее 2 вызовов;

в) не менее 2 вызовов.

Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 8e^{-8x} & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,7<X<1,3). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

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

Найти вероятности P(-5<X<-3), P(0,3≤X≤1).

20. При изготовлении детали на станке происходит случайная ошибка со средним квадратичным отклонением 0,08. Номинальный размер детали 8 см. Найти вероятность того, что отклонение длины изделия от номинального не превысит 0,2 см.

Вариант 10

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Из колоды в 36 карт последовательно вынимают 3 карты. Обозначим A_i – событие, состоящее в том, что i-я карта (i = 1, 2, 3) трефовой масти. Выразить через A_i следующие события:

A – вынуты две карты трефовой масти;

B – нет ни одной карты трефовой масти;

C – хотя бы 1 карта трефовой масти.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 7;

б) сумма очков равна 5, а произведение 6;

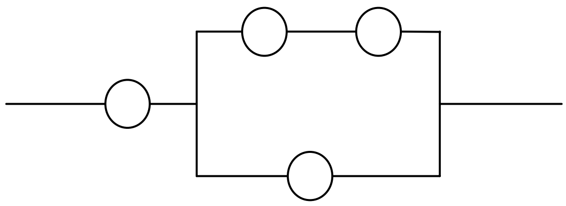
в) сумма очков не превышает 4;

г) разность очков меньше 1;

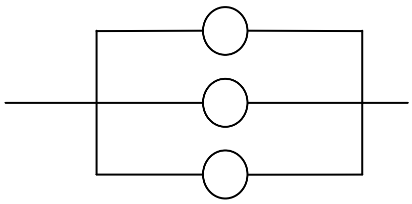
д) сумма очков расположена в промежутке [3;7].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

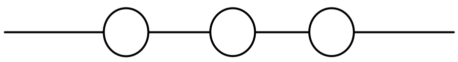
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,95. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 14 деталей, среди которых 3 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 1 бракованная деталь и 2 качественные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 4 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 2 раз;
б) ни одного раза;
в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:
а) на каждой из выпавших граней появятся 2 очка;
б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;
в) сумма выпавших очков не превысит 4.

8. В урне имеется 4 белых и 10 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 20 шаров, из них 6 белых, во второй урне 18 шаров, из них 7 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри эллипса G: $x^2/25+y^2/9 = 1$ расположен эллипс g: $x^2/9+y^2/4 = 1$. В эллипс G наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в кольцо, ограниченное эллипсами?

11. Деталь может принадлежать к одной из 4 партий с вероятностями p_1, p_2, p_3, p_4, где p_1=p_3=0,15, p_2=0,2, p_4=0,5. Вероятности того, что деталь бракованная, равна для этих партий соответственно 0,1; 0,2; 0,15; 0,25. Определить вероятность того, что наудачу взятая деталь оказалась качественной.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 4 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 5 раз.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,6. Куплено 13 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,8. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $90 \le m$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,65. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Вероятность того, что изготовленная деталь на станке-автомате окажется бракованной, равна 0,015. Составить закон распределения случайной величины X – числа бракованных деталей среди 1500 изготовленных, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 3. Найти вероятность того, что за 3 минуты поступят:

а) 2 вызова;

б) менее 2 вызовов;

в) не менее 2 вызовов.

Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0,\\ 6{,}5e^{-6{,}5x} & x\ge 0.\end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,35<X<0,45). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x+7)^2}{18}}.$$

Найти вероятности P(-8<X<-6), P(-2<X<-1).

20. Производится измерение длины детали без систематических ошибок. Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со среднеквадратичным отклонением σ = 0,1 мм. Найти вероятность того, что измерение будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10 мм.

Вариант 11

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Три стрелка стреляют по мишени. Пусть A_i – событие, означающее, что i-й стрелок попал в мишень. Выразить через A_i следующие события:

A – в мишень попали ровно 2 стрелка;

B – в мишень не попал ни один стрелок;

C – хотя бы 1 стрелок попал в мишень.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 8;

б) сумма очков равна 9, а произведение 20;

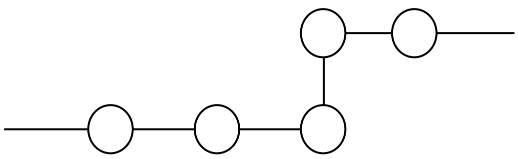
в) сумма очков не превышает 10;

г) разность очков меньше 3;

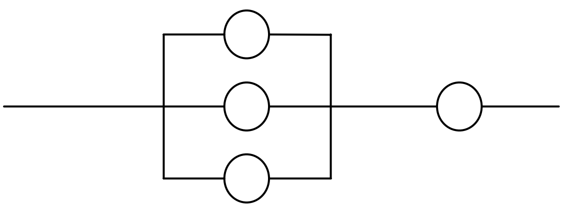
д) сумма очков расположена в промежутке [2;9].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

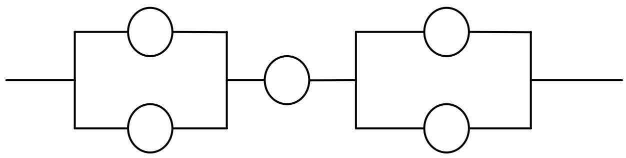
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,95. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 16 деталей, среди которых 3 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 1деталь бракованная.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 3 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 2 раз;

б) ни одного раза;

в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:

а) на каждой из выпавших граней появятся 6 очков;

б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;

в) сумма выпавших очков не превысит 3.

8. В урне имеется 3 белых и 4 чёрных шара. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 15 шаров, из них 3 белых, во второй урне 25 шаров, из них 10 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри сферы радиусом 4 находится куб с ребром 5. В сферу наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в область, ограниченную сферой и кубом?

11. Из 1500 изделий, полученных со склада, 600 принадлежат 1-й партии, 700 – 2-й и 200 – 3-й. Вероятность брака в каждой партии равна соответ-

ственно 0,2; 0,4; 0,5. Известно, что получено бракованное изделие. Найти вероятность того, что оно из 3-й партии.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 2 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 7 раз.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,6. Куплено 11 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,3. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $m \leq 20$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,9. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 4 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Слесарь обслуживает 200 станков. Вероятность поломки станка равна 0,01. Найти закон распределения случайной величины X – числа поломанных станков, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число заказов такси, поступающих в диспетчерский пункт в одну минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступят:

а) 3 вызова;

б) не более 3 вызовов;

в) не менее 3 вызовов.

Поток заказов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0,\\ 0{,}8e^{-0{,}8x} & x\geq 0.\end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,36<X<0,9). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x)=\frac{1}{4\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{32}}.$$

Найти вероятности P(-3<X<2), P(1≤X≤6).

20. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением 1,2 г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 30 г.

Вариант 12

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Работа ЭВМ зависит от работы пяти блоков. Пусть A_1 – выход из строя блока памяти, A_2 – выход из строя устройства управления, A_3 – выход из строя арифметического устройства, A_4 – выход из строя устройства ввода и A_5 – выход из строя устройства вывода. Выразить через A_i (I = 1, 2, 3, 4, 5) следующие события:

   A – вышел из строя ровно один блок;

   B – ни один блок не вышел из строя;

   C – ровно 2 блока вышли из строя.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

   а) сумма выпавших очков равна 8;

   б) сумма очков равна 10, а произведение 24;

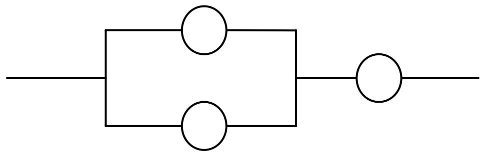
   в) сумма очков не превышает 6;

   г) разность очков меньше 3;

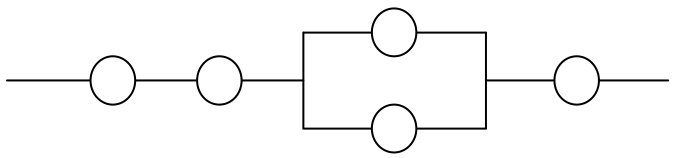
   д) сумма очков расположена в промежутке [2;4].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

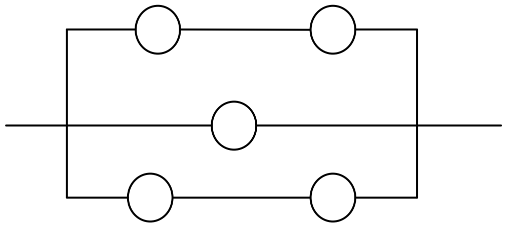
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,75. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 14 деталей, среди которых 7 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;

б) среди извлечённых 2 детали бракованные и 1 качественная.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,86. Найти вероятность того, что при 4 выстрелах стрелок попадёт:

а) не более 3 раз;

б) ни одного раза;
в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:
а) на каждой из выпавших граней появятся 3 очка;
б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;
в) сумма выпавших очков не превысит 4.

8. В урне имеется 7 белых и 11 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 18 шаров, из них 3 белых, во второй урне 9 шаров, из них 5 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри сферы радиусом 3 находится куб с ребром 2. В сферу наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт внутрь куба?

11. В магазин поступают изделия с 4 фабрик, причём фабрики 1, 2, 3, 4-я поставляют соответственно 20, 30, 40, 10 % всех изделий. Среди изделий 1, 2, 3, 4-й фабрик соответственно 0,08, 0,08, 0,05, 0,06 бракованных. Найти вероятность того, что купленное изделие является качественным.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 5 раз. Определить вероятность того, что цифра выпадет 4 раза.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,6. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 200 независимых испытаний равна 0,4. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $m \leq 80$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,85. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. На стройку поступила партия железобетонных плит из 1500 штук. Вероятность того, что плита бракованная, равна 0,001. Найти закон распределения случайной величины X – числа бракованных плит, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 1. Найти вероятность того, что за 5 минут поступят:

а) 3 вызова;

б) менее 3 вызовов;

в) не менее 3 вызовов.

Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 6e^{-6x} & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,12<X<0,35). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{32}}.$$

Найти вероятности P(-3<X<-2), P(-1≤X≤6).

20. Автомат штампует детали без систематических ошибок. Случайные отклонения длины детали от нормативной происходят по нормальному закону со средним квадратичным отклонением 0,1. Найти вероятность того отклонения, которое не превысит по абсолютной величине 1 мм.

Вариант 13

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. На лабораторных занятиях студенты используют 3 типа микрокалькуляторов. Пусть A_i (i = 1, 2, 3) – событие, состоящее в том, что калькулятор i-го типа выйдет из строя. Выразить через A_i следующие события:

А – все калькуляторы выйдут из строя;

В – ни один калькулятор не выйдет из строя;

С – ровно 2 калькулятора выйдут из строя.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 10;

б) сумма очков равна 8, а произведение 16;

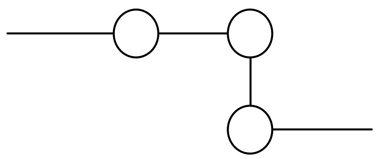
в) сумма очков не превышает 9;

г) разность очков меньше 5;

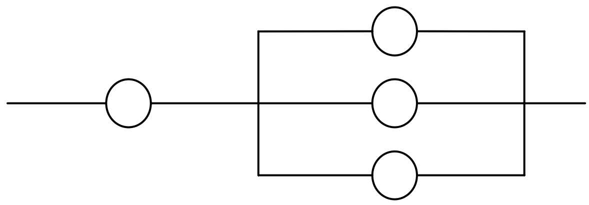
д) сумма очков расположена в промежутке [3;6].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

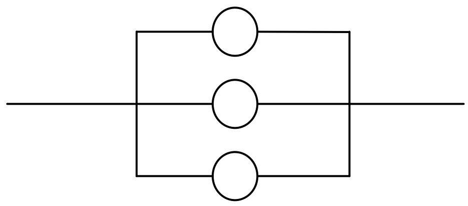
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,95. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 25 деталей, среди которых 10 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что
   а) извлечённые детали качественные;
   б) среди извлечённых 2 детали бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 3 выстрелах стрелок попадёт:
   а) не более 1 раза;
   б) ни одного раза;
   в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:
   а) на каждой из выпавших граней появятся 2 очка;
   б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;
   в) сумма выпавших очков не превысит 6.

8. В урне имеется 6 белых и 6 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 17 шаров, из них 4 белых, во второй урне 26 шаров, из них 11 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри тетраэдра с ребром 4 находится куб с ребром 1. В тетраэдр наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт внутрь куба?

11. На склад поступают изделия с 3 заводов соответственно 20, 30, 50 %. В их продукции вероятность брака равна соответственно 0,03; 0,02; 0,01. Найти вероятность того, что наудачу выбранное изделие бракованное.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 8 раз. Определить вероятность того, что цифра выпадет 6 раз.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,7. Куплено 14 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 300 независимых испытаний равна 0,8. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $m \leq 250$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,8. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 4 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента равна 0,002. Составить закон распределения случайной величины X – числа отказавших элементов, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число заказов такси, поступающих в диспетчерский пункт в одну минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступят:

а) 2 вызова;

б) не более 2 вызовов;

в) не менее 2 вызовов.

Поток заказов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 5e^{-5x} & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,21<X<0,53). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}.$$

Найти вероятности P(1<X<2), P(3≤X≤7).

20. Автомат изготовляет шарики для шариковых ручек. Шарик считается годным, если отклонение его диаметра от проектного размера не превышает по абсолютной величине 0,2 мм. Считая, что случайные ошибки распределены нормально со средним квадратичным отклонением 0,15 мм, найти вероятность того, что изготовленный шарик годный.

Вариант 14

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. На заводе изделия изготавливают на 4 станках. Обозначим через A_i – событие, состоящее в том, что изделие, изготовленное на i-м станке (i = 1, 2, 3 ,4), является бракованным. Выразить через A_i следующие события:

A – все 4 изделия бракованные;

B – ни одно изделие не бракованное;

C – хотя бы одно изделие бракованное.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 4;

б) сумма очков равна 5, а произведение 6;

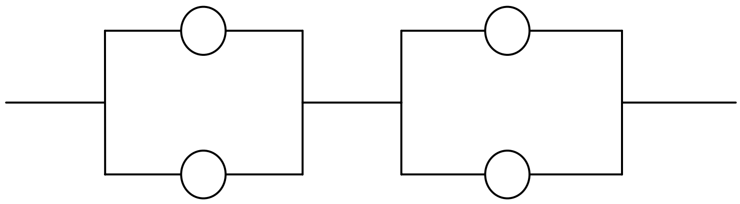
в) сумма очков не превышает 7;

г) разность очков меньше 3;

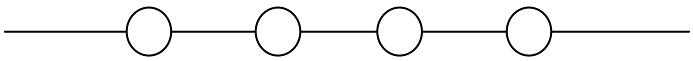
д) сумма очков расположена в промежутке [3;6].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

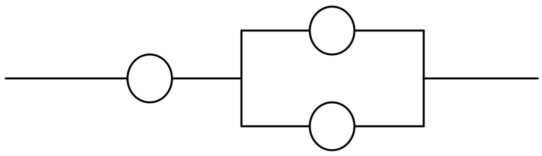
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы i-й лампочки 0,6. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 16 деталей, среди которых 4 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что
   а) извлечённые детали качественные;
   б) среди извлечённых 2 детали бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах стрелок попадёт:
   а) не более 3 раз;
   б) ни одного раза;
   в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:
   а) на каждой из выпавших граней появятся 3 очка;
   б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;
   в) сумма выпавших очков не превысит 6.

8. В урне имеется 7 белых и 3 чёрных шара. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержится 18 шаров, из них 8 белых, во второй урне 16 шаров, из них 7 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри цилиндра высотой 10 и радиусом основания 3 находится сфера радиуса 2. В цилиндр наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в сферу?

11. Часы, поступившие в магазин, производятся 3 заводами: с 1-го поступает 70, со 2-го 20, с 3-го 10 % всех изделий. Процент брака на каждом заводе составляет соответственно 3, 2 и 4 %. Найти вероятность того, что купленные часы бракованные.

12. Монету бросают до тех пор, пока "герб" не выпадет 2 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 6 раз.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,7. Куплено 15 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 400 независимых испытаний равна 0,6. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $m \leq 270$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,95. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 5 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,002. Производится 2000 выстрелов. Составить закон распределения случайной величины X – числа попаданий в цель, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту, равно 3. Найти вероятность того, что за 3 минуты поступят:

а) 4 вызова;

б) менее 4 вызовов;

в) не менее 4 вызовов.
Поток вызовов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 0{,}2e^{-0{,}2x} & x \ge 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,01<X<0,17). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

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

Найти вероятности P(-2<X<-1), P(-6<X<3).

20. При изготовлении детали допускается случайная ошибка со средним квадратичным отклонением 0,1 см. Найти вероятность того, что деталь, изготовлена с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 0,3 см.

Вариант 15

1. Ваша фамилия записана на карточках (по одной букве на карточке). Карточки перемешали и наугад выкладывают по одной слева направо. Какова вероятность того, что снова получится ваша фамилия?

2. Брошены 3 монеты. A_i – событие, состоящее в том, что при бросании *i*-й монеты (*i* = 1, 2, 3) выпадает “герб”. Выразить через A_i следующие события:

А – «герб» выпадет только 1 раз;

В – «герб» выпадет хотя бы 1 раз;

С – «герб» не выпадет ни разу.

3. Эксперимент состоит в подбрасывании двух правильных шестигранных игральных костей. Наблюдаемый результат – пара чисел, соответствующих числу очков, выпавших на верхних гранях двух костей. Описать пространство элементарных событий и найти вероятности следующих событий:

а) сумма выпавших очков равна 9;

б) сумма очков равна 6, а произведение 8;

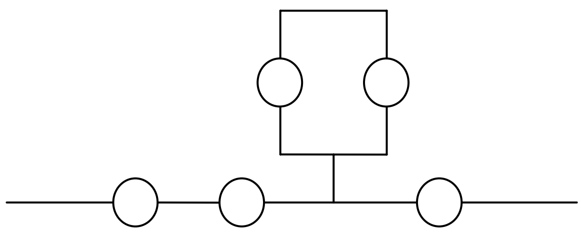
в) сумма очков не превышает 4;

г) разность очков меньше 2;

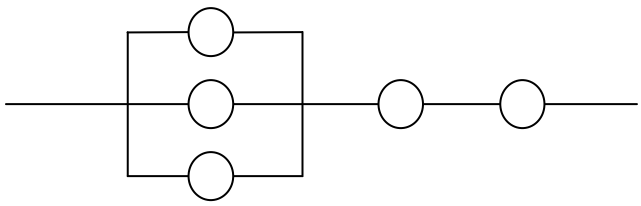
д) сумма очков расположена в промежутке [1;3].

4. В электросеть включены лампочки, соединённые между собой следующим образом:

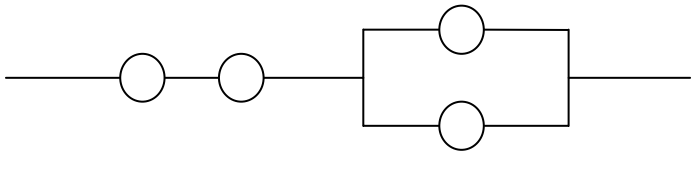
а)



б)



в)



Вероятность безотказной работы *i*-й лампочки 0,95. Найти вероятность безотказной работы цепи.

5. В ящике 17 деталей, среди которых 6 бракованные. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что

а) извлечённые детали качественные;
б) среди извлечённых 3 детали бракованные.

6. Вероятность попадания стрелком в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найти вероятность того, что при 3 выстрелах стрелок попадёт:
а) не более 3 раз;
б) ни одного раза;
в) хотя бы один раз.

7. Брошены 3 игральные кости. Найти вероятность того, что:
а) на каждой из выпавших граней появятся 6 очков;
б) на всех выпавших гранях появится одинаковое число очков;
в) сумма выпавших очков не превысит 10.

8. В урне имеются 4 белых и 5 чёрных шаров. Наудачу по одному извлекают 3 шара без возвращения. Найти вероятность того, что все 3 извлечённых шара будут чёрными.

9. В первой урне содержатся 22 шара, из них 10 белых, во второй урне 13 шаров, из них 2 белых. Из первой урны наудачу извлекли один шар и переложили во вторую. Найти вероятность того, что извлечённый после этого шар из второй урны окажется белым.

10. Внутри прямоугольного параллелепипеда с рёбрами 2, 6, 8 находится куб с ребром 2. В параллелепипед наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что точка попадёт в область, ограниченную параллелепипедом и кубом?

11. На стройку поступили плиты с 3 заводов: 100 плит с 1-го, 200 – со 2-го и 150 с 3-го. Вероятность брака на каждом заводе равна соответственно 0,15; 0,1; 0,05. Найти вероятность того, что наудачу взятая плита бракованная.

12. Монету бросают до тех пор, пока “герб” не выпадет 2 раза. Определить вероятность того, что цифра выпадет 3 раза.

13. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,7. Куплено 12 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

14. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 400 независимых испытаний равна 0,7. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет неравенству $m \leq 290$.

15. Вероятность того, что стрелок попадает в мишень при одном выстреле, равна 0,7. Составить закон распределения дискретной случайной величины X числа попаданий в цель при 3 выстрелах. Найти M(X), D(X), σ(X).

16. Учебник издан тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность брака равна 0,0001. Составить закон распределения случайной величины X – числа бракованных книг, пренебрегая значениями X, вероятность которых меньше 0,005. Найти M(X), D(X), σ(X).

17. Среднее число заказов такси, поступающих в диспетчерский пункт в одну минуту, равно 2. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступят:

а) 4 вызова;

б) не более 4 вызовов;

в) не менее 4 вызовов.

Поток заказов предполагается Пуассоновским.

18. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону с плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0, \\ 5e^{-5x} & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти F(x), M(X), D(X), σ(X), P(0,17<X<0,28). Построить графики f(x) и F(x).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону с плотностью

$$f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x+6)^2}{18}}.$$ Найти вероятности P(-3<X<-1), P(-8<X<-2).

20. Установлено, что при измерении диаметра микрометром случайная погрешность подчинена нормальному закону со средним квадратичным отклонением 0,15. Найти вероятность того, что измерение производится с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 0,2 мм.

Вариант 16 *

1. Сколько существует способов, чтобы усадить за круглым столом семь участников дискуссии?

2. Сколько диагоналей имеет выпуклый 15-угольник?

3. В поезде (10 вагонов) случайно оказались преступник и комиссар Мегрэ. Какова вероятность того, что они едут:
   а) в одном вагоне; б) в соседних вагонах?

4. Белую и чёрную ладьи ставят на шахматную доску наугад. Какова вероятность того, что ладьи не будут бить друг друга?

5. В семье двое детей. На ваш звонок дверь открыл мальчик. Какова вероятность того, что другой ребёнок в семье тоже мальчик?

6. (Задача Бюффона). Плоскость расчерчена параллельными прямыми, расстояние между которыми равно *a*. На эту плоскость бросается наудачу отрезок длины l(l<*a*). Какова вероятность того, что отрезок пересекается хотя бы с одной из прямых семейства?

7. Сколько раз нужно подбросить два игральных кубика, чтобы вероятность выпадения хотя бы один раз двух шестёрок была бы больше 1/2? (Эту задачу впервые поставил французский математик и писатель де Мере (1610 - 1684), поэтому задача называется его именем).

8. В откормочный комплекс поступают телята из трёх хозяйств. Из первого хозяйства их поступает в 2 раза больше, чем из второго, а из второго – в 3 раза больше, чем из третьего. Первое хозяйство поставляет 15 % телят, имеющих живой вес более 300 кг. Второе и третье хозяйства поставляют соответственно 25 и 35 % телят, живой вес которых превышает 300 кг. Наудачу отобранный телёнок при поступлении в откормочный комплекс весит 320 кг. Какова вероятность того, что он поступил из третьего хозяйства?

9. Что вероятнее: выиграть у равносильного партнёра три партии из четырёх или пять партий из восьми? (Ничьи исключаются.)

10. Склады семенного картофеля перед посадкой проверяют на отсутствие очагов гниения. В проверенном складе оказалось 20% клубней с пятнами. Найти:

а) наивероятнейшее число клубней без пятен из 9 клубней, отобранных случайным образом;

б) вероятность наивероятнейшего числа клубней без пятен.

11. Найти вероятность того, что среди 1000 новорожденных детей мальчиков будет:

а) не менее половины;

б) менее половины.

12. Вероятность того, что электролампочка, изготовленная данным заводом, является бракованной, равна 0,02. Для контроля отобрано наугад 1000 лампочек. Оценить вероятность того, что частота бракованных лампочек в выборке отличается от вероятности 0,02 менее чем на 0,01.

13. Посажено 600 семян кукурузы с вероятностью 0,9 прорастания для каждого семени. Найти границу модуля отклонения частоты взошедших семян от вероятности $p = 0,9$, если эта граница должна быть гарантирована с вероятностью $P = 0,995$.

14. Геракл поочерёдно борется с каждым из четырёх немейских львов. Вероятность того, что Геракл победит i-го льва равна $(5 - i)/5$, $i = 1, 2, 3, 4$. Побеждённого льва Геракл душит, непобеждённый лев убегает, а Геракл

сражается со следующим. Случайная величина X равна количеству побеждённых львов. Для этой случайной величины построить ряд распределения, найти функцию распределения, математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

15. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0 & \text{при} \quad x\le 0,\\ x^3 & \text{при} \quad 0<x\le 1,\\ 1 & \text{при} \quad x>1.\end{cases}$$

Найти числовые характеристики случайной величины X: M(X), D(X), σ(X).

16. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0 & \text{при} \quad x\le 0,\\ x^2 & \text{при} \quad 0<x\le 1,\\ 1 & \text{при} \quad x>1.\end{cases}$$

Найти начальные и центральные моменты первых трёх порядков случайной величины X.

17. При введении вакцины против полиомиелита иммунитет создаётся в 99,99 % случаев. Какова вероятность того, что из 10 000 вакцинированных детей заболеют соответственно 1, 2, 3, 4 ребёнка?

18. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке [2,7]. Найти F(x), M(X), D(X).

19. Случайная величина X распределена по нормальному закону, причём M(X)=10, D(X)=4. Записать плотность распределения вероятностей и функцию распределения случайной величины X. Найти P(12<X<14).

20. Задан закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Вычислить:

а) безусловные законы распределения компонент;

б) условные законы распределения компонент;

в) центр рассеивания;

г) коэффициент корреляции.

X\У	0	1
1	0,2	0,3
2	0,1	0,4

Библиографический список

1. *Богданов, А. Е.* Курс лекций и сборник задач по теории вероятностей и математической статистике / А. Е. Богданов. – Ростов н/Д : РГСУ, 1998. – 164 с.

2. *Чудесенко, В. Ф.* Сборник заданий по специальным курсам высшей математики / В. Ф. Чудесенко. – М. : Высш. шк., 1983. – 112 с.

3. *Данко, П. Е.* Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 т. Т.2 / П. Е. Данко [и др.]. – М. : Высш. шк., 1986. – 416 с.

4. *Гмурман, В. Е.* Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М. : Высш. образование, 2006. – 479 с.

5. *Гусак, А. А.* Справочное пособие к решению задач / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : ТетраСистемс, 2000. – 286 с.

6. *Письменный, Д. Т.* Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Д. Т. Письменный. – М. : Айрис-Пресс, 2005. – 252 с.

7. *Кремер, Н. Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика / Н. Ш. Кремер. – М. : Юнити-Дана, 2007. – 551 с.

8. *Вентцель, Е. С.* Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – М. : Академия, 2005. – 572 с.

9. *Бородин, А. Н.* Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики / А. Н. Бородин. – СПб. : Лань, 2004. – 254 с.

10. *Королёв, В. Ю.* Теория вероятностей и математическая статистика / В. Ю. Королёв. – М. : Проспект, 2008. – 160 с.

Оглавление

СБОРНИК ЗАДАНИЙ
К ТИПОВЫМ РАСЧЁТАМ
ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

КОКУРИНА Юлия Камильевна

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор Н. И. Дубровин

Подписано в печать 27.06.12.
Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 3,49. Тираж 100 экз.
Заказ
Издательство
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.