Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации
Уральский государственный технический университет

# ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

**Индивидуальные задания по курсу
“Высшая математика”
для студентов дневной и заочной форм обучения всех
специальностей**

Екатеринбург 1998

**УДК 519.2**

**Составители:** Л.Г. Гордеева, Л.М. Пироговская,
В.В. Трещева, О.Я. Шевалдина

**Научный редактор** ст.преп. Л.М. Пироговская

ТЕОРИЯ ВЕРОТНОСТЕЙ: Индивидуальные задания по курсу «Высшая математика» / Л.Г. Гордеева, Л.М. Пироговская, В.В. Трещева, О.Я.Шевалдина. Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 1998 г., 34 с.

В работе представлено 24 варианта индивидуальных заданий по теории вероятностей.

Подготовлено кафедрой «Вычислительные методы и уравнения математической физики», «Анализ систем и принятия решений».

# СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ

1.1. В магазин поступило 15 кинескопов, причем 10 из них изготовлены Симферопольским заводом. Найти вероятность того, что среди пяти проданных кинескопов окажутся три кинескопа Симферопольского завода.

1.2. Устройство состоит из пяти элементов, среди которых два изношенных. При включении устройства включаются случайным образом два элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.

1.3. В школьную библиотеку поступило 100 учебников, из них 5 с деффектами переплета. Какова вероятность, что среди четырех взятых наудачу учебников окажется один с деффектным переплетом?

1.4. Контролю подлежат 50 деталей, из которых 5 нестандартных. Какова вероятность, что среди взятых наудачу трех деталей окажется одна нестандартная?

1.5. Группа из 10 мужчин и 10 женщин делится случайно на две равные части. Найти вероятность того, что в каждой части мужчин и женщин поровну.

1.6. У сборщика 10 деталей, мало отличающихся друг от друга. Из них четыре первого, по две второго, третьего и четвертого видов. Какова вероятность того, что среди шести взятых одновременно деталей три окажутся первого вида, две - второго и одна третьего?

1.7. В урне 4 белых и 2 черных шара. Из этой урны наудачу извлечены 2 шара. Какова вероятность того, что эти шары разного цвета?

1.8. На карточке "спортлото" из 49 клеток отмечено 6. Какова вероятность того, что ровно 4 из отмеченных клеток выпадут в очередном тираже? (В тираже производится случайная выборка шести элементов без возвращения из множества 49 клеток карточки "спортлото").

1.9. В партии из 50 деталей 5 нестандартных. Определить вероятность того, что среди выбранных наудачу для проверки шести деталей все стандартные.

1.10. В партии из 50 деталей 5 нестандартных. Какова вероятность того, что среди выбранных наудачу для контроля шести деталей две нестандартные?

1.11. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент подготовил 50. Найти вероятность того, что взятый наудачу студентом билет, содержащий 2 вопроса, будет состоять из подготовленных им вопросов.

1.12. На дежурство в агитпункте из отдела, в котором работают 10 инженеров, 5 техников и 3 лаборанта, должны быть выделены наудачу 5 человек. Найти вероятность того, что будут выделены 2 техника, 1 лаборант и 2 инженера.

1.13. В конверте среди 100 фотографий находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу извлекается 10 фотографий. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

1.14. В коробке 5 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашены. Наудачу извлечены 2 изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий оба окажутся окрашенными.

1.15. На дежурство в агитпункте из отдела, в котором работают 10 инженеров, 5 техников и 3 лаборанта, должны быть выделены наудачу 5 человек. Найти вероятность того, что все 5 окажутся техниками.

1.16. В ящике 10 деталей, среди которых 6 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашенными.

1.17. Из 10 билетов выигрышными являются два. Найти вероятность того, что из взятых наудачу 5 билетов один окажется выигрышным.

1.18. На участке работают 7 мужчин и 3 женщины. По табельным номерам отобраны наудачу 3 человека. Найти вероятность того, что все отобранные лица окажутся мужчинами.

1.19. В кошельке лежат 13 двухкопеечных монет и 7 десятикопеечных. Найти вероятность того, что при извлечении наудачу трех монет из кошелька они все окажутся десятикопеечными.

1.20. Устройство состоит из пяти элементов, среди которых 2 изношенных. При включении устройства включаются случайным образом 2 элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.

1.21. В ящике находится 10 бракованных и 15 стандартных деталей. Наудачу извлечены 3 детали. Найти вероятность того, что среди них окажутся 2 стандартные.

1.22. В группе из 17 студентов, среди котороых 8 девушек, разыгрывается 7 билетов на вечер отдыха. Найти вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся 4 девушки и 3 юношей.

1.23. Среди 20 участников международной конференции английский язык знают 15. Какова вероятность того, что среди наудачу отобранных 5 участников 3 знают английский язык?

1.24. В городе организовано 10 кооперативов, из них 5 - по переработке сырьевых отходов. После двух месяцев работы органами контроля проведена ревизия финансовой деятельности четырех кооперативов. Найти вероятность того, что ревизии подверглись 2 кооператива по переработке сырьевых отходов.

2.1. Из десяти билетов выигрышными являются 2. Найти вероятность того, что при пяти наудачу взятых хотя бы 1 выиграет.

2.2. В коробке 5 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашены. Наудачу извлечены 2 изделия. Найти вероятность того, что среди извлеченных окажется хотя бы одно окрашенное изделие.

2.3. Вероятности наступления каждого из двух независимых событий $A_1$ и $A_2$ соответственно равны 0,2 и 0,4. Найти вероятность появления только одного из этих событий.

2.4. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго - 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет только один из стрелков.

2.5. В ящике 10 деталей, из которых 4 бракованных. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей бракована.

2.6. В двух урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в первой урне 5 белых шаров. 11 черных и 8 красных, а во второй соответственно 10, 8 и 6. Из обеих урн наудачу извлекаются по одному шару. Найти вероятность того, что оба шара одного цвета.

2.7. На 10 одинаковых карточках написаны буквы *С,С,В, В,Р,Д,Л,К,Е,О*. Какова вероятность того, что извлекая все карточки по одной наугад, получим в порядке их выхода слово “Свердловск”?

2.8. В мешочке смешаны нити, среди которых 30% белых, а остальные красные. Найти вероятность того, что вынутые наудачу две нити будут одного цвета.

2.9. Среди 10 хоккеистов 6 человек имеют звание “мастер спорта”. Найти вероятность того, что в наудачу выбранной “пятерке” игроков будет не менее 4 мастеров спорта?

2.10. В лотерее 10 билетов, из которых 5 выигрышных. Найти вероятность выигрыша, имея 3 билета.

2.11. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятности того, что студен ответит на первый, второй, третий вопросы соответсвенно равны 0,9, 0,9, 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить на все вопросы.

2.12. В мешочке смешаны нити, среди которых 30% белых, а остальные красные. Найти вероятность того, что вынутые наудачу две нити будут разного цвета.

2.13. В лотерее 100 билетов, среди них 1 выигрышный в 50 руб., 3 выигрышных по 25 руб., 6 выигрышных по 10 руб. и 15 выигрышных по 3 руб. Найти вероятность выигрыша хотя бы по одному билету, если куплено 3 билета.

2.14. Охотник выстрелил 3 раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в нее в начале стрельбы равна 0,8, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найти вероятность того, что он попадет 2 раза.

2.15. Деталь с вероятностью 0,01 имеет дефект $A$, с вероятностью 0,02 имеет дефект $B$, с вероятностью 0,005 имеет оба дефекта. Найти вероятность того, что деталь имеет хотя бы один дефект.

2.16. Охотник выстрелил 3 раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в нее в начале стрельбы равна 0,8, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найти вероятность того, что он попадет хотя бы один раз.

2.17. Рабочий обслуживает 4 работающих независимо друг от друга станка. Вероятность того, что в течение часа первый станок не потребует внимания рабочего равна 0,3, второй - 0,4, третий - 0,7, четвертый - 0,4. Найти вероятность того, что в течение часа ни один станок не потребует внимания рабочего.

2.18. Для производственной практики двадцати студентов предоставлено 15 мест в Минске и 5 мест в Киеве. Какова вероятность того, что 2 определенных студента из этих двадцати попадут на практику в один город?

2.19. Стрелок производит один выстрел в мишень, состоящую из центрального круга и двух концентрических колец. Вероятность попадания в круг и кольца соответственно равны 0,2, 0,15 и 0,1. Найти вероятность попадания в мишень.

2.20. Вероятность того, что книга имеется в фондах первой библиотеки равна 0,5, второй - 0,7 и третьей - 0,4. Определить вероятность наличия книги в фондах хотя бы одной из библиотек.

2.21. 12 рабочих получили путевки в 4 дома отдыха: 3 - в первый, 3 - во второй, 2 - в третий и 4 - в четвертый. Чему равна вероятность того, что трое определенных рабочих из этих двенадцати поедут в один дом отдыха?

2.22. На участке $AB$ для мотоциклиста-гонщика имеются 3 препятствия. Вероятность остановки на каждом из них равна 0,1. Вероятность того, что от пунка $B$ до конечного пункта $C$ мотоциклист проедет без остановки, равна 0,7. Найти вероятность того, что на участке $AC$ не будет ни одной остановки.

2.23. Для изготовления детали необходимо 3 операции. Вероятность брака на первой операции равна 0,01, на второй - 0,02 и на третьей - 0,03. Предполагая появление брака на отдельных операциях событиями независимыми, определить вероятность изготовления стандартной детали.

2.24. В денежно-вещевой лотерее на 1000 билетов приходится 24 денежных и 10 вещевых выигрышей. Некто приобрел 2 билета. Какова вероятность выигрыша хотя бы на один билет?

3. В двух первых пунктах (п.а и б) вычислить $P_n(k)$ - вероятность наступления события $A$ ровно $k$ раз в серии из $n$ независимых испытаний, если $p$ - вероятность наступления этого события в одном испытании; в третьем пункте (п.в) при тех же условиях найти $P_n(k_1,k_2)$ - вероятность наступления события не менее $k_1$ раз и не более $k_2$ раз.

3.1.
а) $p$=0,7; $k$=3; $n$=5
б) $p$=0,01; $k$=2; $n$=500
в) $p$=0,3; $k_1$=80; $k_2$=90; $n$=250

3.2.
а) $p$=0,12; $k$=45; $n$=250
б) $p$=2/3; $k$=2; $n$=3
в) $p$=0,8; $k_1$=200; $k_2$=230; $n$=300

3.3.
а) $p$=0,25; $k$=2; $n$=4
б) $p$=0,003; $k$=0; $n$=100
в) $p$=0,15; $k_1$=45; $k_2$=70; $n$=400

3.4.
а) $p$=0,5; $k$=2; $n$=6
б) $p$=0,001; $k$=5; $n$=4000
в) $p$=0,32; $k_1$=90; $k_2$=100; $n$=250

3.5.
а) $p=0,25$; $k=75$; $n=300$
б) $p=0,4$; $k=1$; $n=5$
в) $p=0,55$; $k_1=130$; $k_2=200$; $n=400$

3.6.
а) $p=0,8$; $k=3$; $n=5$
б) $p=0,25$; $k=85$; $n=300$
в) $p=0,5$; $k_1=300$; $k_2=380$; $n=800$

3.7.
а) $p=0,2$; $k=2$; $n=6$
б) $p=0,01$; $k=6$; $n=200$
в) $p=0,25$; $k_1=120$; $k_2=230$; $n=520$

3.8.
а) $p=0,75$; $k=170$; $n=244$
б) $p=0,7$; $k=2$; $n=5$
в) $p=0,18$; $k_1=55$; $k_2=90$; $n=250$

3.9.
а) $p=0,2$; $k=76$; $n=330$
б) $p=0,2$; $k=5$; $n=7$
в) $p=0,4$; $k_1=120$; $k_2=210$; $n=530$

3.10.
а) $p=0,1$; $k=1$; $n=5$
б) $p=0,02$; $k=4$; $n=200$
в) $p=0,6$; $k_1=220$; $k_2=235$; $n=400$

3.11.
а) $p=0,004$; $k=5$; $n=500$
б) $p=0,4$; $k=1$; $n=4$
в) $p=0,3$; $k_1=90$; $k_2=100$; $n=380$

3.12.
а) $p=2/3$; $k=3$; $n=6$
б) $p=0,4$; $k=210$; $n=530$
в) $p=0,48$; $k_1=100$; $k_2=120$; $n=300$

3.13.
а) $p=0,9$; $k=3$; $n=5$
б) $p=0,002$; $k=3$; $n=1000$
в) $p=0,9$; $k_1=790$; $k_2=830$; $n=900$

3.14.
а) $p=0,8$; $k=4$; $n=6$
б) $p=0,25$; $k=85$; $n=300$
в) $p=0,8$; $k_1=300$; $k_2=340$; $n=400$

3.15.
а) $p=0,005$; $k=4$; $n=800$
б) $p=0,8$; $k=3$; $n=7$
в) $p=0,7$; $k_1=357$; $k_2=378$; $n=525$

3.16.
а) $p=0,36$; $k=150$; $n=400$
б) $p=0,6$; $k=4$; $n=8$
в) $p=0,6$; $k_1=366$; $k_2=372$; $n=600$

3.17.
а) $p=0,5$; $k=3$; $n=5$
б) $p=0,002$; $k=3$; $n=2000$
в) $p=0,5$; $k_1=150$; $k_2=200$; $n=400$

3.18.
а) $p=0,16$; $k=20$; $n=100$
б) $p=0,4$; $k=4$; $n=6$
в) $p=0,4$; $k_1=120$; $k_2=140$; $n=384$

3.19.
а) $p=0,002$; $k=4$; $n=4000$
б) $p=0,85$; $k=3$; $n=7$
в) $p=0,3$; $k_1=90$; $k_2=140$; $n=336$

3.20.
а) $p=0,75$; $k=4$; $n=8$
б) $p=0,49$; $k=176$; $n=400$
в) $p=0,2$; $k_1=70$; $k_2=90$; $n=400$

3.21.
а) $p=0,65$; $k=4$; $n=5$
б) $p=0,003$; $k=5$; $n=3000$
в) $p=0,1$; $k_1=70$; $k_2=110$; $n=900$

3.22.
а) $p=0,55$; $k=3$; $n=6$
б) $p=0,25$; $k=115$; $n=432$
в) $p=0,7$; $k_1=480$; $k_2=520$; $n=756$

3.23.
а) $p=0,006$; $k=6$; $n=500$
б) $p=0,45$; $k=4$; $n=7$
в) $p=0,6$; $k_1=488$; $k_2=548$; $n=864$

3.24.
а) $p=0,35$; $k=3$; $n=8$
б) $p=0,36$; $k=90$; $n=225$
в) $p=0,8$; $k_1=290$; $k_2=390$; $n=400$

4.1. Три завода выпускают приборы одного наименования. Первый завод выпускает 45% всех приборов, поступающих на производство, второй - 30% и третий - 25%. Вероятность безотказной работы в течение времени t (надежность) прибора, изготовленного на первом заводе, равна 0,8, на втором - 0,85, на третьем - 0,9. Какова надежность наудачу взятого прибора, поступившего на производство?

4.2. Прибор может собираться из высококачественных деталей и из деталей обычного качества. Известно, что около 40% приборов собирается из высококачественных деталей, при этом вероятность безотказной его работы за время t равна 0,95. Если прибор собран из деталей обычного качества, эта вероятность равна 0,7. Прибор испытывался в течение времени t и работал безотказно. Найти вероятность того, что он собран из высококачественных деталей.

4.3. Кинескопы для телевизоров поставляют 3 завода: первый - 50%, второй - 30%, третий - 20% от общего числа кинескопов. В продукции первого завода брак составляет 5%, второго - 15%, третьего - 1%. Кинескоп отказал в течение гарантийного срока. Найти вероятность того, что он выпущен первым заводом.

4.4. По самолету производится 3 одиночных (независимых) выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором - 0,6, при третьем - 0,8. Для вывода самолета из строя заведомо достаточно трех попаданий; при первых двух попаданиях он выходит из строя с вероятностью 0,6; при одном - с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что в результате трех выстрелов самолет будет сбит.

4.5. Литье в болванках поступает из двух заготовительных цехов: 70% из первого цеха, 30% из второго цеха. Литье первого цеха имеет 10% брака, второго - 20% брака. Взятая наудачу болванка оказалась без дефекта. Какова вероятность ее изготовления первым цехом?

4.6. В тире имеется 5 ружей, вероятности попадания из которых соответственно равны 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Стреляющий берет наудачу одно из ружей. Найти вероятность попадания из него.

4.7. Прибор может работать в трех режимах: 1) нормальном, 2) форсированном, 3) недогруженном. Нормальный режим наблюдается в 70% случаев работы прибора, форсированный - в 20%. недогруженный - в 10%. Надежность прибора (вероятность безотказной работы в течение заданного времени t) для нормального режима равна 0,8, для форсированного - 0,5, для недогруженного - 0,9. Найти полную (с учетом случайности условий) надежность прибора.

4.8. На склад поступила готовая продукция трех фабрик. Продукция первой фабрики составляет 20%, второй - 46%, третьей - 34% всего объема поступления. Известно, что средний процент нестандартных изделий первой фабрики равен 3, второй - 2, третьей - 1. Найти вероятность того, что наугад взятое изделие произведено на первой фабрике, если оно оказалось нестандартным.

4.9. При механической обработке станок обычно работает в двух режимах. Режим № 1 наблюдается в 80% всех случаев работы, режим № 2 - в 20%. Вероятность выхода станка из строя за время работы в режиме № 1 равна 0,1, в режиме № 2 - 0,7. Найти вероятность выхода станка из строя за время t.

4.10. Противник использует самолеты пяти типов. Известно, что на данном участке фронта сосредоточено примерно равное число самолетов каждого типа. Вероятности сбить самолет при проходе над оборонительной зоной соответственно равны для них 0,6, 0,3, 0,2, 0,1, 0,1. Самолет противника, прорывавшийся через оборонительную зону, сбит. Чему равна вероятность того, что это самолет первого типа?

4.11. Для участия в студенческих отборных спортивных сорсвнованиях выделено из первой группы курса 4 студента, из второй - 6 студентов, из третьей - 5. Вероятности того, что студент из первой, второй, третьей групп попадет в сборную института, соответственно равны 0,9; 0,7; 0,8. Один из отобранных студентов в итоге соревнования попал в сборную команду. К какой группе вероятнее всего он принадлежит?

4.12. В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; из винтовки без оптического прицела - 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

4.13. При отклонении от нормы режима работы автомата срабатывает сигнализатор $C_1$ с вероятностью 0,8, а $C_2$– с вероятностью $1$. Вероятность того, что автомат снабжен сигнализатором $C_1$, равна 0,6, а $C_2$ - 0,4. Получен сигнал о разладке автомата. Что вероятнее, автомат снабжен сигнализатором $C_1$ или $C_2$?

4.14. Вероятность того, что при решении задачи на ЭВМ могут возникнуть ошибки при обработке текста программы транслятором, при работе редактора внешних связей и в процессе исполнения программы относятся как 4:5:1. Вероятности выявления ошибок, получаемых в результате трансляции, редактирования и в процессе исполнения, соответственно равны 0,8; 0,6; 0,4. Найти вероятность того, что ошибки, возникшие при решении задачи на ЭВМ, будут обнаружены.

4.15. При разрыве снаряда образуются осколки трех весовых категорий: крупные, средние и мелкие, причем их число составляет 0,2; 0,3 и 0,5 общего числа осколков соответственно. При попадании в броню крупный осколок пробивает ее с вероятностью 0,9, средний– с вероятностью 0,2 и мелкий - с вероятностью 0,05. В результате подрыва снаряда в броню попал один осколок и пробил ее. Найти вероятность того, что пробоина причинена крупным осколком.

4.16. Агентство по страхованию автомобилей разделяет водителей по трем классам: №1 (мало рискует), №2 (рискует средне), №3 (рискует сильно). Агентство предполагает, что из всех водителей, застраховавших автомобили, 30% принадлежат к классу №1, 50% - к классу №2 и 20% - к классу №3. Вероятность того, что в течение года водитель класса №1 попадет хотя бы в одну аварию, равна 0,01, для водителя класса №2 эта вероятность равна 0,02, а для водителя класса №3-0,08. Найти вероятность того, что водитель, застраховавший свою машину, попадет в аварию в течение года.

4.17. В вычислительном зале имеются 4 микро-ЭВМ "Электроника ДЗ-28" и 6 микро-ЭВМ "Искра-226". Вероятность безотказной работы в течение $T$ суток для "Электроники ДЗ-28" равна 0,8, а для "Искры-226" эта вероятность равна 0,95. Студент производит расчеты на наудачу выбранной микро-ЭВМ. Найти вероятность того, что микро-ЭВМ в течение $T$ суток не выйдет из строя.

4.18. В ОТК работают мастер, проверяющий 80% изготовленных изделий, и ученик, проверяющий 20% изделий. Мастер замечает брак в 95% случаев, тогда как ученик - в 90% случаев. Изделие, прошедшее контроль, оказалось дефектным и возвращено покупателем. Что вероятнее: изделие проверял мастер или ученик?

4.19. Пассажир может обратиться за получением билета в одну из трех касс. Вероятности обращения в каждую кассу зависят от их местоположения и равны соответственно 0,2, 0,3, 0,5. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира имеющиеся в кассе билеты будут распроданы, равна для первой кассы 0,3, для второй - 0,4, для третьей - 0,5. Пассажир направился в одну из касс и приобрел билет. Найти вероятность того, что это была первая касса.

4.20. При проверке качества зерен пшеницы было установлено, что все зерна могут быть разбиты на 4 группы. К зернам первой группы принадлежит 96%, второй - 2%, третьей и четвертой - по 1% всех зерен. Вероятность того, что зерна дадут колос, содержащий не менее 50 зерен, для семян указанных групп равна соответственно 0,5, 0,2, 0,18 и 0,02. Найти вероятность того, что из взятого наудачу зерна вырастет колос, содержащий не менее 50 зерен.

4.21. В зале вычислительного центра имеется 3 больших и 4 малых ЭВМ. Вероятность того, что большая ЭВМ не выйдет из строя за время $T$ равна 0,9. Для малой ЭВМ эта вероятность равна 0,7. На наудачу выбранной машине производится расчет. Найти вероятность того, что за время $T$ она выйдет из строя.

4.22. В группе спортсменов - 20 лыжников, 6 велосипедистов, 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму равна для лыжника 0,9; для велосипедиста - 0,8; для бегуна - 0,75. Вызванный наудачу спортсмен норму выполнил. Найти вероятность того, что это - бегун.

4.23. Известно, что в партии из 600 электрических лампочек 200 изготовлены на первом заводе, 250 на втором, 150 - на третьем. Вероятности того, что лампочка окажется стандартной при изготовлении на 1, 2, 3 заводах, соответственно равны 0,97, 0,91 и 0,93. Какова вероятность, что взятая наудачу оказавшаяся бракованной лампочка изготовлена вторым заводом?

4.24. В телеателье имеются 5 кинескопов, выпущенных заводом города А, 10 кинескопов - заводом В, 15 кинескопов - заводом города С. Вероятности того, что кинескопы, выпущенные заводами городов А,В и С выдержат гарантийный срок службы, соответственно равны 0,8, 0,85, 0,9. Найти вероятность того, что взятый наудачу кинескоп выдержит гарантийный срок службы.

# СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

## Дискретная случайная величина

5. Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти функцию распределения $F(x)$, $F(x_0)$ и вычислить вероятность $P(\alpha,\beta)$ - вероятность того, что случайная величина X примет значения из промежутка $(\alpha,\beta)$. Построить многоугольник распределения.

5.1

| X | 1 | 3 | 5 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |

$x_0=3$ $\alpha=0$ $\beta=3$

5.2

| X | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 |

$x_0=15$ $\alpha=5$ $\beta=15$

5.3

| X | -2 | 0 | 1 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,15 | 0,2 | 0,15 | 0,5 |

$x_0=0$ $\alpha=-2$ $\beta=5$

5.4

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

$x_0=3$ $\alpha=-1$ $\beta=2$

5.5

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

$x_0=5$ $\alpha=1$ $\beta=5$

5.6

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

$x_0=0,5$ $\alpha=0$ $\beta=0,5$

5.7

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

$x_0=0$ $\alpha=-1$ $\beta=1$

5.8

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

$x_0=4$ $\alpha=0$ $\beta=3$

5.9

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

$x_0=1$ $\alpha=0$ $\beta=1$

5.10

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

$x_0=1$ $\alpha=-2$ $\beta=1$

5.11

| X | 3 | 4 | 5 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 0,2 |

$x_0=5$ $\alpha=3$ $\beta=5$

5.12

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

$x_0=2{,}4$ $\alpha=0$ $\beta=2{,}4$

5.13

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

$x_0=5$ $\alpha=1$ $\beta=5$

5.14

| X | 1 | 3 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,15 | 0,25 | 0,4 |

$x_0=5$ $\alpha=1$ $\beta=6$

5.15

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

$x_0=0$ $\alpha=0$ $\beta=3$

5.16

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

$x_0=1$ $\alpha=-1$ $\beta=2$

5.17

| X | 3 | 6 | 9 | 12 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

$x_0=9$ $\alpha=6$ $\beta=12$

5.18

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

$x_0=3$ $\alpha=-1$ $\beta=3$

5 19

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

$x_0=0$ $\alpha=0$ $\beta=6$

5.20

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

$x_0=0$ $\alpha=-1$ $\beta=1$

5.21

| X | -1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,15 | 0,25 | 0,4 |

$x_0=1$ $\alpha=0$ $\beta=1$

5.22

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

$x_0=2$ $\alpha=0$ $\beta=3$

5.23

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

$x_0=4$ $\alpha=-3$ $\beta=2$

5.24

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

$x_0=0,3$ $\alpha=0$ $\beta=0,3$

6. Известна функция распределения $F(x)$ дискретной случайной величины $X$. Выразить закон распределения случайной величины $X$ в виде таблицы.

| | | |
|---|---|---|
| 6.1 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 3\\ 0,3 & 3<x\le 6\\ 0,7 & 6<x\le 9\\ 1 & x>9\end{cases}$ | 6.2 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ 0,3 & 0<x\le 1\\ 0,6 & 1<x\le 2\\ 1 & x>2\end{cases}$ | 6.3 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -0,2\\ 0,4 & -0,2<x\le 0\\ 0,6 & 0<x\le 0,2\\ 1 & x>0,2\end{cases}$ |
| 6.4 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ 0,3 & 0<x\le 2\\ 0,5 & 2<x\le 3\\ 1 & x>3\end{cases}$ | 6.5 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -1\\ 0,4 & -1<x\le 0\\ 0,65 & 0<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$ | 6.6 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ 0,3 & 0<x\le 2\\ 0,6 & 2<x\le 5\\ 1 & x>5\end{cases}$ |
| 6.7 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 1\\ 0,2 & 1<x\le 3\\ 0,5 & 3<x\le 5\\ 1 & x>5\end{cases}$ | 6.8 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -0,5\\ 0,2 & -0,5<x\le 0\\ 0,7 & 0<x\le 0,5\\ 1 & x>0,5\end{cases}$ | 6.9 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ 0,4 & 0<x\le 2\\ 0,5 & 2<x\le 4\\ 1 & x>4\end{cases}$ |
| 6.10 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -1\\ 0,5 & -1<x\le 0\\ 0,7 & 0<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$ | 6.11 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 1\\ 0,3 & 1<x\le 3\\ 0,8 & 3<x\le 5\\ 1 & x>5\end{cases}$ | 6.12 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 5\\ 0,4 & 5<x\le 10\\ 0,8 & 10<x\le 15\\ 1 & x>15\end{cases}$ |
| 6.13 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -2\\ 0,25 & -2<x\le 0\\ 0,65 & 0<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$ | 6.14 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 2\\ 0,3 & 2<x\le 3\\ 0,5 & 3<x\le 4\\ 1 & x>4\end{cases}$ | 6.15 $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -1\\ 0,4 & -1<x\le 0\\ 0,6 & 0<x\le 3\\ 1 & x>3\end{cases}$ |

| | | |
|---|---|---|
| 6.16 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 0 \\ 0{,}3 & 0<x\le 2 \\ 0{,}6 & 2<x\le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$ | 6.17 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le -0{,}3 \\ 0{,}3 & -0{,}3<x\le 0 \\ 0{,}5 & 0<x\le 0{,}1 \\ 1 & x>0{,}1 \end{cases}$ | 6.18 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le -2 \\ 0{,}5 & -2<x\le -1 \\ 0{,}7 & -1<x\le 1 \\ 1 & x>1 \end{cases}$ |
| 6.19 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 3 \\ 0{,}3 & 3<x\le 4 \\ 0{,}7 & 4<x\le 7 \\ 1 & x>7 \end{cases}$ | 6.20 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 2 \\ 0{,}2 & 2<x\le 3 \\ 0{,}6 & 3<x\le 3{,}5 \\ 1 & x>3{,}5 \end{cases}$ | 6.21 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 1 \\ 0{,}3 & 1<x\le 5 \\ 0{,}7 & 5<x\le 6 \\ 1 & x>6 \end{cases}$ |
| 6.22 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le 3 \\ 0{,}15 & 3<x\le 5 \\ 0{,}4 & 5<x\le 8 \\ 1 & x>8 \end{cases}$ | 6.23 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le -2 \\ 0{,}2 & -2<x\le 0 \\ 0{,}6 & 0<x\le 1 \\ 1 & x>1 \end{cases}$ | 6.24 $F(x)=\begin{cases} 0 & x\le -1 \\ 0{,}1 & -1<x\le 0 \\ 0{,}6 & 0<x\le 2 \\ 1 & x>2 \end{cases}$ |

7. Дан закон распределения дискретной случайной величины. Вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

7.1

| X | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |

7.2

| X | 318 | 328 | 338 | 348 | 358 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,15 | 0,15 | 0,2 | 0,35 | 0,15 |

7.3

| X | 515 | 525 | 535 | 545 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,12 | 0,18 | 0,38 | 0,32 |

7.4

| X | 111 | 113 | 115 | 117 | 119 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |

7.5

| X | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,14 | 0,2 | 0,32 | 0,1 | 0,24 |

7.6

| X | 45 | 70 | 95 | 120 | 145 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,1 |

7.7

| X | 62 | 84 | 106 | 128 | 150 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

7.8

| X | 32 | 37 | 42 | 47 | 52 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,25 | 0,15 | 0,45 | 0,05 | 0,1 |

7.9

| X | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

7.10

| X | 120 | 135 | 150 | 165 | 180 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |

7.11

| X | -170 | -160 | -150 | -140 | -130 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,15 | 0,25 |

7.12

| X | 530 | 545 | 560 | 575 | 590 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,15 |

7.13

| X | -220 | -200 | -180 | -160 | -140 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,15 | 0,35 | 0,25 | 0,15 | 0,1 |

7.14

| X | 300 | 305 | 310 | 315 | 320 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0.1 |

7.15

| X | 200 | 240 | 280 | 320 | 360 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,15 | 0,2 | 0,45 | 0,1 | 0,1 |

7.16

| X | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,08 | 0,12 | 0,52 | 0,16 | 0,12 |

7.17

| X | 75 | 85 | 95 | 105 | 115 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,14 | 0,16 | 0,48 | 0,12 | 0,1 |

7.18

| X | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,11 | 0,21 | 0,32 | 0,24 | 0,12 |

7.19

| X | -28 | -20 | -12 | -4 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,22 | 0,44 | 0,17 | 0,1 | 0,07 |

7.20

| X | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,12 | 0,3 | 0,08 | 0,4 |

7.21

| X | 106 | 110 | 114 | 118 | 122 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,15 | 0,35 | 0,1 | 0,2 |

7.22

| X | 90 | 96 | 102 | 108 | 114 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,05 | 0,15 | 0,2 | 0,1 | 0,5 |

7.23

| X | 90 | 93 | 96 | 99 | 102 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,15 | 0,3 | 0,05 | 0,14 | 0,36 |

7.24

| X | 115 | 125 | 135 | 145 | 155 |
|---|---|---|---|---|---|
| P | 0,12 | 0,08 | 0,02 | 0,18 | 0,60 |

8.1. Электронная аппаратура имеет три параллельные дублирующие линии. Вероятность выхода из строя каждой линии за время гарантийного срока работы аппаратуры в целом равна 0,1. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа линий, вышедших из строя.

8.2. Длительной проверкой установлено, что на каждые 10 точных приборов не имеют дефектов 8. Найти ряд распределения и математическое ожидание числа точных приборов из взятых наудачу трех приборов.

8.3. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна 0,2. Куплено три билета. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа билетов, на которые выпал выигрыш.

8.4. Вероятность того, что покупатель, зашедший в обувной магазин, приобретет обувь 41-го размера, принимается равной 0.3. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа покупателей, которым необходима обувь 41-го размера из первых трех зашедших в магазин покупателей.

8.5. При автоматическом изготовлении некоторых деталей в среднем на каждые 10 деталей 4 оказываются с отклонением от стандарта. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа стандартных деталей из взятых наудачу трех деталей.

8.6. В лаборатории имеется три мотора. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен, равна 0,8. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа включенных в данный момент моторов.

8.7. Производится набрасывание колец на колышек. Вероятность попадания при одном броске - 0,3. Найти ряд распределения и математическое ожидание случайного числа наброшенных колец при трех бросках.

8.8. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия равна 0,4. Производится 3 выстрела. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа попаданий в цель.

8.9. Среди деталей, поступающих на конвейер, в среднем 30% бракованных. Найти ряд распределения и математическое ожидание случайного числа бракованных деталей среди поступивших на конвейер трех деталей.

8.10. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в данном опыте равна 0,2. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа отказавших элементов в одном опыте.

8.11. На некотором участке для мотоциклиста-гонщика имеются 3 препятствия, вероятность остановки на каждом из которых равна 0,3. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа остановок мотоциклиста.

8.12. Для студенческого общежития приобретено 3 телевизора. Для каждого из них вероятность выхода из строя в течение гарантийного срока равна 0,2. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа телевизоров, вышедших из строя в течение гарантийного срока.

8.13. В студии имеется три телекамеры, работающие независимо друг от друга. Для каждой камеры вероятность включения в данный момент равна 0,6. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа включенных телекамер.

8.14. При установившемся технологическом процессе происходит в среднем 10 обрывов нити на 100 веретен в час. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа обрывов нити в течение часа среди трех веретен, работающих независимо друг от друга.

8.15. Автомашины доставляют сырье на завод от трех независимо работающих поставщиков. Вероятность прибытия в срок машины от любого из поставщиков постоянна и равна 0,7. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа прибывших в срок автомашин.

8.16. Монету бросают три раза. Случайная величина $A$ - число выпадений герба. Найти закон распределения и математическое ожидание случайной величины $A$.

8.17. Вероятность отказа каждого прибора при испытании не зависит от отказов остальных приборов и равна 0,2. Испытано три прибора. Случайная величина $X$ - число отказавших за время испытаний приборов. Составить закон распределения и найти математическое ожидание случайной величины $X$.

8.18. Игральную кость бросают 3 раза. Найти ряд распределения числа выпадений шестерки. Вычислить математическое ожидание этой случайной величины.

8.19. В некотором цехе брак составляет 10% всех изделий. Составить закон распределения числа бракованных изделий из трех наудачу взятых. Найти математическое ожидание этой случайной величины.

8.20. Стрелок производит три выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,4. За каждое попадание стрелку засчитывается 10 очков Построить ряд распределения числа выбитых очков. Найти математическое ожидание этой случайной величины.

8.21. Вероятность того, что в магазине есть полный ассортиментный минимум товаров, равна 0,6. Комиссия народного контроля проверила наличие товаров в трех магазинах района. Составить закон распределения и вычислить математическое ожидание случайного числа проверенных магазинов, в которых обнаружен необходимый ассортиментный минимум товаров.

8.22. Вероятность того, что серьезно занимающийся в семестре студент сдаст экзамен на повышенную оценку, равна 0,8. Составить закон распределения и вычислить математическое ожидание числа студентов, получивших 4 и 5 на экзамене, из опрошенных трех.

8.23. В одной из студенческих групп проведено тестирование на выявление способности к логическому мышлению. Вероятность обнаружения таких способностей при этом равна 0,6. Составить закон и найти математическое ожидание случайного числа студентов, у которых обнаружена способность к логическому мышлению, среди указанных трех лиц.

8.24. Вероятность того, что предприятие получит полную финансовую самостоятельность в течение данного года, равна 0,8. Составить закон и найти математическое ожидание числа предприятий, получивших полную финансовую самостоятельность, из интересующих нас трех.

9. Составить закон распределения случайной величины с.в.$X$.

9.1. Производятся последовательные независимые испытания трех приборов на надежность. Каждый следующий прибор испытывается лишь в том случае, если предыдущий оказался надежным. Вероятность выдержать испытания для каждого прибора равна 0,9. С.в. $X$ - число испытанных приборов.

9.2. В коробке лежат 7 карандашей, из которых 4 - красные. Наудачу извлекаются 3 карандаша. С.в. $X$ - число красных карандашей в выборке.

9.3. Вероятность производства нестандартной детали равна 0,1. Из партии контролер берет деталь и проверяет ее качество. Если она оказывается нестандартной, дальнейшие испытания прекращаются, а партия задерживается. Если же деталь окажется стандартной, то контролер берет следующую и т.д., но всего он проверяет не более трех деталей. С.в. $X$ - число проверяемых стандартных деталей.

9.4. Из десяти книг, среди которых 6 справочников, отобрано 3. С.в. $X$ - число справочников среди отобранных книг.

9.5. Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более трех выстрелов. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. С.в. $X$ - число промахов.

9.6. Испытуемый прибор состоит из трех элементов, вероятности отказа которых равны соответственно 0,2, 0,3, 0,1. Отказы элементов независимы. С.в. $X$ - число отказавших элементов.

9.7. Из семи агитаторов, среди которых четыре женщины, назначено дежурить на агитпункте 3 человека. С.в. $X$ - число женщин среди дежурных.

9.8. Два стрелка делают по одному выстрелу в одну мишень. Вероятность попадания для первого стрелка при одном выстреле равна 0,5, для второго - 0,4. С.в. $X$ - число попаданий в мишень.

9.9. Вероятность того, что в телеателье есть необходимая для ремонта вашего телевизора лампа, равна 0,4. В городе 3 телеателье. С.в. $X$ - число посещенных телеателье.

9.10. Рабочий обслуживает 3 независимо работающих станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка - 0,7, для втрого - 0,8, для третьего - 0,9. С.в. $X$ - число станков, которые потребуют внимания рабочего.

9.11. Нужная студенту книга может находиться в четырех библиотеках с равными вероятностями 0,4. С.в. $X$ - число библиотек, которые посетит студент.

9.12. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на "отлично", наугад извлекают 3 работы. С.в. $X$ - число оцененных на "отлично" работ среди извлеченных.

9.13. На участке работают 10 человек, из них 4 закончили ПТУ. Для участия в конкурсе "лучший по профессии" отобрана группа из трех человек. С.в. $X$ - число рабочих, закончивших ПТУ, среди участников конкурса.

9.14. Для младшей группы детского сада куплено 12 игрушек, среди которых 5 мягких. Дети взяли для игры наудачу 3 игрушки. С.в. $X$ - число мягких игрушек, взятых детьми.

9.15. Вероятность того, что монетный приемник автомата при опускании монеты срабатывает правильно, равна 0,9. Имеется 4 монеты. С.в. $X$ - число опущенных монет до первой правильной работы автомата.

9.16. Среди десяти участников международной конференции английским языком владеют 5 человек, остальные общаются на немецком. Наудачу отобрано 3 участника. С.в. $X$ - число участников, владеющих английским языком, среди отобранных.

9.17. Преподаватель задает студенту на коллоквиуме не более трех дополнительных вопросов. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, 0,8. Преподаватель прекращает опрос, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. С.в. $X$ - число дополнительных вопросов, заданных студенту.

9.18. В группе из девяти спортсменов 6 лыжников. Известно, что в группе - 3 мастера спорта. С.в. $X$ - число лыжников среди мастеров спорта.

9.19. В продажу поступили 10 костюмов, среди которых 6 сшиты фабрикой № 1. Продано 3 костюма. С.в. $X$ - число костюмов, изготовленных фабрикой № 1, среди проданных.

9.20. В лаборатории производится 3 независимых опыта, в каждом из которых с вероятностью 0,3 может произойти событие. Опыты производятся до первого появления события, после чего они прекращаются. С.в. $X$ - число произведенных опытов.

9.21. Стрелок ведет стрельбу до первого попадания, имея боезапас из трех патронов. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,6. С.в. $X$ - боезапас, оставшийся неизрасходованным.

9.22. Производится 2 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,9. С.в. $X$ - разность между числом попаданий и числом промахов.

9.23. Миша потерял ключи от квартиры. Соседи дали ему связку из четырех ключей, один из которых Мишин. Миша подбирает ключ случайно, удаляя испробованный ключ из дальнейшего выбора. С.в. $X$ - число испытаний.

9.24. У электромонтера 3 лампочки, каждая из которых имеет дефект с вероятностью 0,1. Лампочка ввинчивается в патрон и включается ток. При включении тока дефектная лампочка сразу же перегорает, после чего заменяется другой. С.в. $X$ - число испробованных лампочек.

## Непрерывная случайная величина

10. Случайная величина $X$ задана функцией распределения $F(x)$.

Найти:
1) плотность распределения вероятностей $f(x)$;
2) неизвестный параметр $a$;
3) вероятность того, что в результате одного испытания с.в. $X$ примет значение, заключенное в интревале $(\alpha, \beta)$;
4) математическое ожидание $M[X]$ и дисперсию $D[X]$;
5) вероятность того. что в результате n независимых испытаний с.в. $X$ примет $k$ раз значение, заключенное в интревале $(\alpha, \beta)$.

| | |
|---|---|
| **10.1** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -1\\ ax+0{,}75 & -1<x\le 1/3\\ 1 & x>1/3\end{cases}$ <br> $\alpha=-0{,}5$ $\beta=1$ $n=300$ $k=220$ | **10.2** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ 1/3x+a & 0<x\le 3\\ 1 & x>3\end{cases}$ <br> $\alpha=0{,}5$ $\beta=2{,}5$ $n=200$ $k=135$ |
| **10.3** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 2\\ ax-1 & 2<x\le 4\\ 1 & x>4\end{cases}$ <br> $\alpha=1$ $\beta=3$ $n=120$ $k=80$ | **10.4** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ a*arctg\, x & 0<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$ <br> $\alpha=\sqrt{3}/3$ $\beta=1$ $n=160$ $k=450$ |

**10.5** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ ax^2 & 0<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$

$\alpha=0,5$ $\beta=2$ $n=400$ $k=320$

**10.6** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le \pi/4\\ a*\cos 2x & \pi/4<x\le \pi/2\\ 1 & x>\pi/2\end{cases}$

$\alpha=\pi/4$ $\beta=\pi/3$ $n=225$ $k=130$

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

$\alpha=0,5$ $\beta=1,5$ $n=800$ $k=330$

**10.8** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 2\\ 1/3x+a & 2<x\le 5\\ 1 & x>5\end{cases}$

$\alpha=2,5$ $\beta=3,5$ $n=200$ $k=90$

**10.9** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ ax & 0<x\le 4\\ 1 & x>4\end{cases}$

$\alpha=2$ $\beta=5$ $n=500$ $k=220$

**10.10** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 2\\ ax^2-x+1 & 2<x\le 4\\ 1 & x>4\end{cases}$

$\alpha=3$ $\beta=3,5$ $n=450$ $k=150$

**10.11** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -6\\ ax+2/9 & -6<x\le 3\\ 1 & x>3\end{cases}$

$\alpha=-2$ $\beta=1$ $n=270$ $k=30$

**10.12** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 3\\ x^2+ax+9 & 3<x\le 4\\ 1 & x>4\end{cases}$

$\alpha=3,5$ $\beta=4$ $n=300$ $k=215$

**10.13** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 2\\ a(x-2)^2 & 2<x\le 3\\ 1 & x>3\end{cases}$

$\alpha=2,5$ $\beta=3,5$ $n=400$ $k=310$

**10.14** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ a*\sin(x/2) & 0<x\le \pi/3\\ 1 & x>\pi/3\end{cases}$

$\alpha=0$ $\beta=\pi/6$ $n=225$ $k=125$

**10.15** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 1\\ a(x-1) & 1<x\le 3\\ 1 & x>3\end{cases}$

$\alpha=2,5$ $\beta=3,5$ $n=800$ $k=210$

**10.16** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 1\\ a(x-1)^3 & 1<x\le 2\\ 1 & x>2\end{cases}$

$\alpha=1,5$ $\beta=2$ $n=340$ $k=400$

| | |
|---|---|
| **10.17** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ a(x^2+x) & 0<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$ $\alpha=0{,}5$ $\beta=2$ $n=800$ $k=502$ | **10.18** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le -1\\ a+1/\pi * \arcsin x & -1<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$ $\alpha=0{,}5$ $\beta=\sqrt{3}/2$ $n=100$ $k=20$ |
| **10.19** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ ax^3 & 0<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$ $\alpha=0{,}5$ $\beta=2$ $n=800$ $k=720$ | **10.20** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 1\\ -1/3+ax^2 & 1<x\le 2\\ 1 & x>2\end{cases}$ $\alpha=1{,}5$ $\beta=1{,}75$ $n=400$ $k=120$ |
| **10.21** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ ax^2+x & 0<x\le 2\\ 1 & x>2\end{cases}$ $\alpha=1$ $\beta=3$ $n=640$ $k=170$ | **10.22** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 4\\ a(x-4)^2 & 4<x\le 5\\ 1 & x>5\end{cases}$ $\alpha=3$ $\beta=4{,}5$ $n=100$ $k=60$ |
| **10.23** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0\\ ax^2 & 0<x\le 1\\ 1 & x>1\end{cases}$ $\alpha=-1$ $\beta=0{,}5$ $n=3600$ $k=920$ | **10.24** $F(x)=\begin{cases}0 & x\le 2\\ a(x-2)^2 & 2<x\le 4\\ 1 & x>4\end{cases}$ $\alpha=3$ $\beta=3{,}5$ $n=100$ $k=40$ |

11. Случайная величина $X$ задана плотностью вероятности $f(x)$.

Найти: 1) функцию распределения $F(x)$;

2) вероятность того, что в результате одного испытания с.в. $X$ примет значение, заключенное в интревале $(\alpha, \beta)$;

3) математическое ожидание $M[X]$;
4) вероятность того, что в результате n независимых испытаний с.в. $X$ примет значение, заключенное в интервале $(\alpha, \beta)$, от $k_1$ до $k_2$ раз

**11.1**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<-2\\ x/2+1 & -2<x<0\\ 0 & x>0\end{cases}$$
$\alpha=-1$ $\quad\beta=0$
$n=50$ $\quad k_1=30$ $\quad k_2=45$

**11.2**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<\pi/6\\ 3\sin 3x & \pi/6<x<\pi/3\\ 0 & x>\pi/3\end{cases}$$
$\alpha=\pi/6$ $\quad\beta=\pi/4$
$n=900$ $\quad k_1=650$ $\quad k_2=700$

**11.3**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ 1-x/2 & 0<x<2\\ 0 & x>2\end{cases}$$
$\alpha=0$ $\quad\beta=1$
$n=80$ $\quad k_1=50$ $\quad k_2=70$

**11.4**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ x/2 & 0<x<2\\ 0 & x>2\end{cases}$$
$\alpha=1$ $\quad\beta=2$
$n=300$ $\quad k_1=235$ $\quad k_2=250$

**11.5**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<4\\ 1/8 & 4<x<12\\ 0 & x>12\end{cases}$$
$\alpha=5$ $\quad\beta=7$
$n=100$ $\quad k_1=45$ $\quad k_2=65$

**11.6**
$$f(x)=\frac{1}{\pi(1+x^2)} \qquad x\in R$$
$\alpha=-1$ $\quad\beta=1$
$n=400$ $\quad k_1=210$ $\quad k_2=230$

**11.7**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ 2/9x & 0<x<3\\ 0 & x>3\end{cases}$$
$\alpha=1$ $\quad\beta=4$
$n=90$ $\quad k_1=60$ $\quad k_2=70$

**11.8**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<-1\\ 1/2(x+1) & -1<x<1\\ 0 & x>1\end{cases}$$
$\alpha=-0{,}5$ $\quad\beta=0{,}5$
$n=900$ $\quad k_1=450$ $\quad k_2=480$

**11.9**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<4\\ 1/2x-2 & 4<x<6\\ 0 & x>6\end{cases}$$
$\alpha=3$ $\quad\beta=5$
$n=160$ $\quad k_1=50$ $\quad k_2=60$

**11.10**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<2\\ 0{,}375(x-2)^2 & 2<x<4\\ 0 & x>4\end{cases}$$
$\alpha=3$ $\quad\beta=3{,}5$
$n=900$ $\quad k_1=285$ $\quad k_2=300$

**11.11**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ 3/8x^2 & 0<x<2\\ 0 & x>2\end{cases}$$
$\alpha=-1$ $\beta=0{,}5$
$n=1000$ $k_1=15$ $k_2=20$

**11.12**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<-3\\ 1/2(x+3) & -3<x<-1\\ 0 & x>-1\end{cases}$$
$\alpha=-2{,}5$ $\beta=-2$
$n=225$ $k_1=50$ $k_2=75$

**11.13**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<-1\\ 1/\pi(1-x^2)^{-1/2} & -1<x<1\\ 0 & x>1\end{cases}$$
$\alpha=0$ $\beta=0{,}5$
$n=150$ $k_1=30$ $k_2=40$

**11.14**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<2\\ \sqrt{2}/4*(x-2)^{-1/2} & 2<x<4\\ 0 & x>4\end{cases}$$
$\alpha=2{,}5$ $\beta=2{,}72$
$n=625$ $k_1=70$ $k_2=150$

**11.15**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ \cos x & 0<x<\pi/2\\ 0 & x>\pi/2\end{cases}$$
$\alpha=-\pi/2$ $\beta=\pi/6$
$n=60$ $k_1=20$ $k_2=35$

**11.16**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<-1\\ -2x & -1<x<0\\ 0 & x>0\end{cases}$$
$\alpha=-0{,}5$ $\beta=-0{,}25$
$n=100$ $k_1=25$ $k_2=40$

**11.17**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ e^{-x} & x>0\end{cases}$$
$\alpha=3$ $\beta=5$
$n=1000$ $k_1=60$ $k_2=85$

**11.18**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ 1/\cos^2 x & 0<x<\pi/4\\ 0 & x>\pi/4\end{cases}$$
$\alpha=\pi/6$ $\beta=\pi/4$
$n=400$ $k_1=180$ $k_2=250$

**11.19**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ 2\cos 2x & 0<x<\pi/4\\ 0 & x>\pi/4\end{cases}$$
$\alpha=\pi/12$ $\beta=\pi/4$
$n=120$ $k_1=50$ $k_2=70$

**11.20**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<1\\ 3/x^4 & x>1\end{cases}$$
$\alpha=2$ $\beta=4$
$n=400$ $k_1=30$ $k_2=100$

**11.21**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<1\\ 3/8(x-1)^2 & 1<x<3\\ 0 & x>3\end{cases}$$
$\alpha=2$ $\beta=2{,}5$
$n=525$ $k_1=165$ $k_2=180$

**11.22**
$$f(x)=\begin{cases}0 & x<0\\ 2/25*x & 0<x<5\\ 0 & x>5\end{cases}$$
$\alpha=3$ $\beta=6$
$n=100$ $k_1=70$ $k_2=90$

| | |
|---|---|
| 11.23 $f(x)=\begin{cases} 0 & x<\pi/2 \\ \sin x & \pi/2<x<\pi \\ 0 & x>\pi \end{cases}$ <br> $\alpha=3\pi/4$ $\beta=\pi$ <br> $n=450$ $k_1=140$ $k_2=200$ | 11.24 $f(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 2x & 0<x<1 \\ 0 & x>1 \end{cases}$ <br> $\alpha=0{,}25$ $\beta=0{,}5$ <br> $n=1000$ $k_1=160$ $k_2=200$ |

12. С.в. $X$ распределена равномерно на отрезке $[a,b]$. Записать $f(x)$, вычислить $M[X]$, $D[X]$.

| № п/п | $a$ | $b$ | № п/п | $a$ | $b$ | № п/п | $a$ | $b$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12.1 | 1,0 | 3,0 | 12.9 | 1,0 | 7,0 | 12.17 | 2,0 | 8,0 |
| 12.2 | 1,1 | 3,3 | 12.10 | 1,0 | 5,0 | 12.18 | 2,0 | 6,0 |
| 12.3 | 2,0 | 4,0 | 12.11 | 1,2 | 7,4 | 12.19 | 0,1 | 2,3 |
| 12.4 | 2,4 | 4,4 | 12.12 | 1,4 | 7,6 | 12.20 | 0,2 | 3,4 |
| 12.5 | 2,3 | 4,7 | 12.13 | 1,3 | 5,3 | 12.21 | 0,5 | 1,5 |
| 12.6 | 0,4 | 2,0 | 12.14 | 1,7 | 5,9 | 12.22 | 1,6 | 4,8 |
| 12.7 | 0,3 | 2,3 | 12.15 | 1,3 | 3,7 | 12.23 | 5,0 | 11,2 |
| 12.8 | 1,5 | 3,5 | 12.16 | 1,5 | 3,7 | 12.24 | 4,4 | 6,2 |

13. Распределение с.в. $X$ подчинено показательному закону с параметром $\lambda$. Записать $f(x)$, вычислить $M[X]$, $D[X]$.

| № п/п | $\lambda$ | № п/п | $\lambda$ | № п/п | $\lambda$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 13.1 | 2,0 | 13.9 | 2,1 | 13.17 | 2,2 |
| 13.2 | 3,0 | 13.10 | 3,2 | 13.18 | 3,1 |
| 13.3 | 4,0 | 13.11 | 4,3 | 13.19 | 4,2 |
| 13.4 | 5,0 | 13.12 | 5,4 | 13.20 | 5,2 |
| 13.5 | 6,0 | 13.13 | 6,1 | 13.21 | 6,2 |
| 13.6 | 1,1 | 13.14 | 1,2 | 13.22 | 7,0 |
| 13.7 | 1,4 | 13.15 | 2,4 | 13.23 | 2,3 |
| 13.8 | 0,1 | 13.16 | 0,2 | 13.24 | 0,3 |

14. Распределение с.в. $X$ подчинено нормальному закону с параметрами $a$ и $\sigma$. Записать $f(x)$, $F(x)$, вычислить $P(\alpha,\beta)$, $P(|X-a|<\varepsilon)$.

| № | $a$ | $\sigma$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\varepsilon$ | № | $a$ | $\sigma$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\varepsilon$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14.1 | 3 | 2 | 1 | 5 | 2 | 14.13 | 7 | 5 | 1 | 15 | 6 |
| 14.2 | 3 | 4 | 1 | 10 | 3 | 14.14 | 6 | 3 | 2 | 10 | 4 |
| 14.3 | 10 | 2 | 12 | 14 | 3 | 14.15 | 6 | 4 | 1 | 12 | 5 |
| 14.4 | 20 | 5 | 15 | 25 | 4 | 14.16 | 6 | 5 | 2 | 12 | 6 |
| 14.5 | 0 | 10 | 5 | 15 | 15 | 14.17 | 8 | 4 | 3 | 15 | 5 |
| 14.6 | 4 | 3 | 0 | 10 | 4 | 14.18 | 10 | 5 | 4 | 16 | 6 |
| 14.7 | 4 | 5 | 2 | 15 | 6 | 14.19 | 10 | 8 | 4 | 20 | 9 |
| 14.8 | 10 | 4 | 5 | 16 | 5 | 14.20 | 15 | 10 | 3 | 30 | 9 |
| 14.9 | 9 | 8 | 1 | 20 | 9 | 14.21 | 12 | 6 | 5 | 20 | 7 |
| 14.10 | 8 | 5 | 3 | 15 | 6 | 14.22 | 12 | 10 | 0 | 30 | 8 |
| 14.11 | 8 | 6 | 2 | 20 | 7 | 14.23 | 12 | 8 | 2 | 26 | 10 |
| 14.12 | 7 | 6 | 1 | 15 | 7 | 14.24 | 5 | 4 | 0 | 10 | 6 |

## Двумерная случайная величина

15. Известен закон распределения двумерной случайной величины $(X,Y)$:

a) найти законы распределения составляющих и их числовые характеристики ($M[X]$, $D[X]$, $M[Y]$, $D[Y]$);
b) составить условные законы распределения составляющих и вычислить соответствующие мат. ожидания;
c) построить поле распределения и линию регрессии $Y$ по $X$ и $X$ по $Y$;
d) вычислить корреляционный момент (коэффициент ковариации) $\mu_{xy}$ и коэффициент корреляции $r_{xy}$.

15 1

| Y \ X | 25 | 30 | 35 |
|---|---|---|---|
| 120 | 0,05 | --- | --- |
| 125 | 0,15 | 0,3 | 0,05 |
| 130 | 0,05 | 0,25 | 0,10 |
| 135 | --- | --- | 0,05 |

15.2

| Y \ X | -1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|
| -1 | --- | 0,24 | 0,03 |
| 1 | 0,05 | 0,14 | 0,05 |
| 2 | 0,01 | --- | 0,21 |
| 3 | 0,02 | --- | 0,25 |

15.3

| Y \ X | -2 | 1 | 3 |
|---|---|---|---|
| 0 | 0,01 | 0,2 | --- |
| 1 | 0,21 | --- | 0,18 |
| 2 | --- | 0,15 | --- |
| 4 | --- | 0,05 | 0,2 |

15.4

| Y \ X | 1 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,01 | --- | 0,03 |
| 2 | 0,15 | --- | 0,12 |
| 4 | --- | 0,25 | --- |
| 5 | --- | 0,3 | 0,14 |

15.5

| X \ Y | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 0 | 0,02 | --- | 0,5 |
| 1 | --- | 0,03 | --- |
| 2 | 0,08 | --- | 0,15 |
| 3 | --- | 0,02 | 0,2 |

15.6

| X \ Y | 4 | 6 | 8 |
|---|---|---|---|
| 2 | 0,08 | --- | --- |
| 3 | 0,12 | 0,28 | --- |
| 4 | --- | 0,24 | 0,16 |
| 5 | --- | 0,08 | 0,04 |

15.7

| X \ Y | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| -2 | 0,05 | --- | 0,08 |
| -1 | --- | 0,2 | --- |
| 0 | 0,03 | 0,1 | 0,3 |
| 1 | 0,15 | --- | 0,09 |

15.8

| X \ Y | 3 | 6 | 9 |
|---|---|---|---|
| 4 | 0,075 | --- | -- |
| 8 | 0,125 | 0,175 | --- |
| 12 | --- | 0,225 | 0,15 |
| 16 | --- | 0,15 | 0,1 |

15.9

| X \ Y | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|
| 2 | --- | 0,01 | 0,6 |
| 3 | 0,01 | --- | 0,02 |
| 4 | 0,04 | 0,05 | 0,01 |
| 5 | 0,2 | 0,06 | --- |

15.10

| X \ Y | 95 | 105 | 115 |
|---|---|---|---|
| 90 | 0,05 | --- | --- |
| 95 | 0,15 | 0,2 | --- |
| 100 | --- | 0,35 | 0,1 |
| 105 | --- | 0,1 | 0,05 |

15.11

| X \ Y | -1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|
| -2 | 0,05 | 0,11 | 0,23 |
| -1 | 0,03 | --- | 0,02 |
| 1 | --- | 0,1 | 0,2 |
| 2 | 0,24 | 0,02 | --- |

15.12

| X \ Y | 150 | 200 | 250 |
|---|---|---|---|
| 18 | 0,05 | --- | --- |
| 28 | 0,15 | 0,25 | --- |
| 38 | --- | 0,2 | 0,15 |
| 48 | --- | 0,15 | 0,05 |

15.13

| X \ Y | -2 | -1 | 1 |
|---|---|---|---|
| -3 | 0,02 | 0,2 | 0,03 |
| -2 | 0,04 | --- | 0,05 |
| 0 | 0,05 | 0,4 | --- |
| 1 | --- | 0,2 | 0,01 |

15.14

| X \ Y | 5 | 20 | 35 |
|---|---|---|---|
| 100 | --- | --- | 0,05 |
| 115 | --- | 0,2 | 0,15 |
| 130 | 0,15 | 0,35 | --- |
| 145 | 0,1 | --- | --- |

15.15

| X \ Y | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|
| 1 | --- | 0,02 | 0,08 |
| 2 | 0,04 | 0,31 | 0,01 |
| 3 | 0,06 | 0,2 | --- |
| 4 | 0,03 | 0,05 | 0,2 |

15.16

| X \ Y | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 2 | 0,01 | 0,06 | 0,15 |
| 4 | --- | 0,02 | 0,3 |
| 6 | 0,1 | --- | 0,05 |
| 7 | --- | 0,1 | 0,21 |

15.17

| Y \ X | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 0 | --- | 0,15 | 0,21 |
| 1 | 0,41 | --- | 0,04 |
| 2 | 0,02 | 0,05 | --- |
| 3 | 0,06 | --- | 0,06 |

15.18

| Y \ X | -2 | -1 | 1 |
|---|---|---|---|
| -1 | 0,02 | 0,04 | --- |
| 1 | 0,21 | 0,15 | 0,03 |
| 2 | --- | 0,06 | 0,2 |
| 3 | 0,04 | --- | 0,25 |

15.19

| Y \ X | 0,4 | 0,7 | 1 |
|---|---|---|---|
| 10 | 0,12 | --- | --- |
| 20 | 0,08 | 0,24 | --- |
| 30 | --- | 0,16 | 0,24 |
| 40 | --- | --- | 0,16 |

15.20

| Y \ X | 1,5 | 3 | 4,5 |
|---|---|---|---|
| 4 | 0,08 | --- | --- |
| 7 | 0,16 | 0,24 | 0,08 |
| 10 | --- | 0,28 | 0,12 |
| 13 | --- | --- | 0,04 |

15.21

| Y \ X | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,1 | --- | --- |
| 2 | 0,2 | 0,3 | --- |
| 3 | --- | 0,1 | 0,2 |
| 4 | --- | --- | 0,1 |

15.22

| Y \ X | 55 | 65 | 75 |
|---|---|---|---|
| 15 | --- | 0,04 | 0,12 |
| 21 | --- | 0,24 | 0,08 |
| 27 | 0,16 | 0,2 | --- |
| 33 | 0,12 | 0,04 | --- |

15.23

| Y \ X | 50 | 60 | 70 |
|---|---|---|---|
| 150 | 0,125 | --- | --- |
| 160 | 0,1 | 0,25 | 0,15 |
| 170 | 0,05 | 0,15 | 0,1 |
| 180 | --- | --- | 0,075 |

15.24

| Y \ X | 10 | 20 | 30 |
|---|---|---|---|
| 15 | 0,1 | 0,05 | 0 |
| 20 | 0,25 | 0,15 | 0,1 |
| 25 | 0,15 | 0,1 | 0,05 |
| 30 | 0 | 0,04 | 0,01 |

16. Составить двумерный закон распределения с.в. $(X, Y)$, если известны законы независимых составляющих. Чему равен коэффициент корреляции $r_{xy}$?

16.1

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

| Y | 2 | 3 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,2 |

16.2

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

| Y | 0 | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 0,1 |

16.3

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

| Y | -5 | -3 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,2 |

16.4

| X | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,7 | 0,1 |

| Y | 2 | 3 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,4 |

16.5

| X | -7 | -5 | -4 |
|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,4 | 0,3 |

| Y | -2 | -1 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,3 |

16.6

| X | 3 | 5 | 8 |
|---|---|---|---|
| P | 0,4 | 0,2 | 0,4 |

| Y | 2 | 3 | 5 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,1 |

16.7

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

| Y | 2 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,1 | 0,7 |

16.8

| X | 3 | 5 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |

| Y | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|
| P | 0,7 | 0,2 | 0,1 |

16.9

| X | 4 | 6 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |

| Y | 2 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,4 | 0,3 |

16.10

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

| Y | 2 | 4 | 7 |
|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,2 | 0,5 |

16.11

| X | 3 | 5 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |

| Y | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|
| P | 0,4 | 0,3 | 0,3 |

16.12

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

| Y | -3 | -2 | -1 |
|---|---|---|---|
| P | 0,7 | 0,1 | 0,2 |

16.13

| X | 4 | 8 | 12 | 16 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |

| Y | -5 | 0 | 5 |
|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,4 | 0,3 |

16.14

| X | 20 | 25 | 30 | 35 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,4 |

| Y | 30 | 40 | 50 |
|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,4 | 0,4 |

16.15

| X | 180 | 190 | 200 | 210 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,4 |

| Y | -10 | 0 | 10 |
|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

16.16

| X | -4 | 0 | 4 | 8 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,1 |

| Y | -1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,6 | 0,2 |

16.17

| X | 145 | 150 | 155 | 160 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |

| Y | 45 | 50 | 55 |
|---|---|---|---|
| P | 0,5 | 0,3 | 0,2 |

16.18

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

| Y | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

16.19

| X | 15 | 18 | 21 | 24 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |

| Y | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| P | 0,5 | 0,3 | 0,2 |

16.20

| X | -8 | -4 | 0 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |

| Y | 10 | 20 | 30 |
|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

16.21

| X | -20 | -15 | -10 | -5 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,4 | 0,4 | 0,1 | 0,1 |

| Y | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|
| P | 0,4 | 0,4 | 0,2 |

16.22

| X | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,1 |

| Y | 3 | 5 | 7 |
|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,6 | 0,2 |

16.23

| X | 100 | 200 | 300 | 400 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |

| Y | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,4 | 0,3 |

16.24

| X | 20 | 40 | 60 | 80 |
|---|---|---|---|---|
| P | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,1 |

| Y | -4 | 0 | 4 |
|---|---|---|---|
| P | 0,5 | 0,3 | 0,2 |

# ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ


Составители Гордеева Лидия Георгиевна

Пироговская Лилия Михайловна

Трещева Валентина Васильевна

Шевалдина Ольга Яковлевна



Редактор Л.Ю. Козяйчева

Подписано в печать 15 05.98 Формат 60x84 1/16

Бумага типографская Офсетная печать Усл.п.л.2,09

Уч.-изд. л. 1,89 Заказ 132 Цена «С»

Издательство УГТУ

620002, Екатеринбург, Мира, 19

Ризограф Первоуральского ОТФ

623101, Первоуральск, пр. Космонавтов 1, 3-й этаж