МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**к выполнению самостоятельной работы
для студентов специальностей**

050501, 140211, 150202, 151001, 151002, 190201, 190202,

190601, 190603, 190702, 200503, 220301, 260601, 280101

Курган 2009

Кафедра: «Прикладная математика и компьютерное моделирование»

Дисциплина: «Математика»

Составил: доцент кафедры ПМиКМ Агафонова В.Н.

Рецензент: канд. физ.-мат. наук, доцент Лугавов В.С.

Контрольные задания составлены на основе учебных программ по курсу «Математика».

Утверждены на заседании кафедры ПМиКМ

« 28 » августа 2008 г.

Рекомендованы методическим советом университета

« 12 » февраля 2009 г.

Введение

Данные контрольные задания составлены в соответствии с программой для студентов указанных специальностей по разделу «Теория вероятности и математическая статистика».

В них имеется 26 вариантов по 8 задач в каждом. Эти задачи охватывают основные разделы изучаемого курса: элементы комбинаторики и классическое определение вероятности, основные теоремы теории вероятностей, повторение испытаний, случайные величины, их характеристики, законы и функции распределения, элементы математической статистики.

Кроме задач имеются контрольные вопросы по теории и указана используемая литература. Также есть приложения в виде таблиц, которые применяются при решении задач.

Вариант 1

1. Из слова «КНИГА» выбирается произвольно одна буква. Какова вероятность того, что: а) это буква «А»?; б) что это буква гласная?

2. В двух ящиках находятся горные породы. В первом – 10 пород, из них 3 минерального происхождения, во – втором – 15 пород, из них 6 минерального происхождения. Из каждого ящика наудачу вынимается по 2 породы. Найти вероятность того, что вынутые породы – минерального происхождения.

3. Студент знает 45 из 60 вопросов программы. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса. Найти вероятность того, что студент знает: а) все три вопроса; б) только два вопроса; в) только один вопрос экзаменационного билета.

4. При перекладывании в урну тщательно перемешанных 20 шаров, из которых 12 белых и 8 красных, один шар неизвестного цвета затерялся. Из оставшихся 19 шаров наудачу извлекают один шар. Какова вероятность того, что он окажется белым?

5. Вероятность поломки деревянной балки при эксплуатации равна 0,1. Найти вероятность того, что из 100 балок при эксплуатации сломается не более 15.

6. В партии из 11 деталей имеется 7 стандартных. Наугад берутся 3 детали. Составить ряд распределения числа стандартных деталей среди трех выбранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

7. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти: а) плотность распределения вероятностей; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала $\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{2}\right)$.

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

Начертить графики $f(x)$ и $F(x)$.

8. Нормально распределенная случайная величина имеет среднее квадратическое отклонение $\sigma = 2{,}5$. По выборке объема n с данной доверительной вероятностью $\gamma = 0{,}95$ найдены границы доверительного интервала (11,58; 13,22). Определить, чему равен объём выборки n?

Вариант 2

1. Игральную кость бросают один раз. Какова вероятность выпадения четверки? Какова вероятность выпадения числа очков больше 4-х?

2. Вероятность того, что бульдозер во время работы выйдет из строя из-за обрыва ременного привода, равна 0,1, из-за отсутствия масла в картере – 0,3, из-за поломки коробки передач – 0,2. Какова вероятность того, что бульдозер выйдет из строя хотя бы по одной из этих причин?

3. Производится стрельба по некоторой цели, вероятность попадания в которую при одном выстреле равна 0,2. Стрельба прекращается при первом попадании. Найти вероятность того, что будет произведено ровно 4 выстрела.

4. В трёх ящиках имеются строительные керамические плиты по 20 штук в каждом. Число стандартных плит в первом ящике – 20, во втором – 15, в третьем – 10. Из наудачу выбранного ящика взятая плита оказалась стандартной. Найти вероятность того, что она взята из 3-го ящика.

5. Найти вероятность того, что из 10000 машин, отправленных с завода, будет не менее 8000 и не более 8050 исправных машин, если вероятность того, что отправленная машина неисправна, равна 0,2.

6. В партии из 10 тракторов имеется 8 гусеничных. Наудачу из партии выбраны 2 трактора. Составить закон распределения числа гусеничных тракторов среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

7. Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

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

Найти: а) интегральную функцию; б) вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала $\left(\dfrac{3}{2};\dfrac{7}{4}\right)$; в) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; г) построить графики f(x) и F(x).

8. Среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя и объём выборки нормально распределенной случайной величины X равны соответственно: $\sigma=2,\ \overline{x}=12{,}2,\ n=75$. Найти доверительный интервал для неизвестного математического ожидания с доверительной вероятностью $\gamma=0{,}95$.

Вариант 3

1. На складе имеется 10 тонн битума, 15 тонн асфальтобетона и 5 тонн гравия. Найти вероятность того, что из 6 тонн строительных материалов, отправленных случайным образом на стройку, будет по две тонны битума, асфальтобетона и гравия.
2. В ящике 10 белых и 8 красных шаров. Одновременно наугад вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что они разного цвета?
3. Три стрелка в одинаковых и независимых условиях произвели по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что: а) только один из стрелков попал в цель; б) только два стрелка попали в цель; в) все три стрелка попали в цель; г) хотя бы один из стрелков попал в цель.
4. Имеются два одинаковых ящика с шарами. В первом ящике 2 белых и один чёрный шар, во втором – 1 белый и 4 чёрных шара. Наудачу выбирают один ящик и вынимают из него шар. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется белым.
5. На специальной установке испытываются на изгиб чугунные изделия. Среди всех испытываемых образцов 80% проходят испытание успешно. Найти вероятность того, что среди 10000 образцов 8000 успешно пройдут испытание и не разрушатся.
6. У стрелка 4 патрона. Он стреляет по мишени до первого попадания или пока не кончатся патроны. Найдите математическое ожидание и дисперсию количества выстрелов, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,25.
7. Случайная величина X задана интегральной функцией:

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

Найти: а) дифференциальную функцию; б) математическое ожидание и дисперсию; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $\left(\frac{1}{4};\frac{1}{2}\right)$; г) построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

8. Станок – автомат изготовляет валики, причём контролируется их диаметр X. Считая, что X – нормально распределённая случайная величина с математическим ожиданием a = 10 мм и средним квадратическим отклонением $\sigma = 0{,}1$мм, найти интервал, в котором с вероятностью 0,9973 будут заключены диаметры изготовляемых валиков.

Вариант 4

1. В коллекции из 20 горных пород 5 пород осадочного происхождения. Вычислить вероятность того, что из наудачу извлечённых трёх пород одна будет осадочного происхождения.

2. Имеются 10 изделий из прокатной стали, среди них 4 уголка. Какова вероятность того, что два последовательно взятых изделия окажутся уголками?

3. Для сигнализации об аварии установлены три независимых работающих устройства. Вероятность того, что при аварии сработает первое устройство, равна 0,9, второе – 0,95, третье – 0,85. Найти вероятность того, что при аварии сработает: а) только одно устройство; б) только два устройства; в) все три устройства; г) хотя бы одно устройство.

4. Имеется 10 строительных машин из них 5 скреперов. На первую стройплощадку наудачу отправлена одна машина, на вторую – две машины из оставшихся. Найти вероятность того, что обе машины, отправленные на вторую стройплощадку - скреперы.

5. Вероятность появления события в каждом из 625 независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что частота появления события отклонится по абсолютной величине от его вероятности не более чем на 0,04.

6. Проведено 4 испытания двигателя внутреннего сгорания. Вероятность выхода двигателя из строя вследствие поломки кривошипно-шатунного механизма при одном испытании равна 0,1.Составить ряд распределения случайной величины - числа поломавшихся двигателей. Построить многоугольник распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение числа поломавшихся двигателей.

7. Случайная величина задана дифференциальной функцией:

$$f(x) = \begin{cases} 0, x \le 0; \\ 6x + 2, 0 < x \le \dfrac{1}{3}; \\ 0, x > \dfrac{1}{3}. \end{cases}$$

Найти: а) интегральную функцию $F(x)$; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{3}\right)$; г) построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

8. Часовой расход топлива в двигателе скрепера представляет собой случайную величину, распределённую по нормальному закону: $a = 40$ ё, $\sigma = 0{,}3$ ё. Найти вероятность того, что отклонение расхода топлива от среднего значения по абсолютной величине заключено в интервале $(0{,}5; 0{,}7)$.

Вариант 5

1. Имеется 10 разновидностей строительных материалов, в числе которых 4 разновидности строительных материалов для строительства дорог. На стройплощадку случайным образом отправлено 3 разновидности стройматериалов. Найти вероятность того, что все 3 разновидности предназначены для строительства дорог.

2. В одном ящике 5 белых и 10 красных шаров, в другом 10 белых и 5 красных шаров. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут белый шар, если из каждого ящика вынуто по одному шару.

3. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет заключено между 790 и 830.

4. На склад поступает продукция с трёх сборочных цехов в отношении 2:5:3. Первый цех даёт 3% брака, второй – 2%, третий 2,5%. Наудачу выбранное со склада изделие оказалось бракованным. С какого цеха наиболее вероятно поступило это изделие?

5. Вероятность того, что балка удовлетворяет условию прочности, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 5 балок: а) хотя бы одна удовлетворяет условию прочности; б) ровно одна удовлетворяет условию прочности.

6. Испытывается станок, в котором три малонадежные детали. Вероятности отказа для этих деталей независимы и равны соответственно: $p_1 = 0,3;\ p_2 = 0,6;\ p_3 = 0,4$. Найти математическое ожидание и дисперсию числа отказавших деталей.

7. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения:

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

Найти: а) плотность распределения вероятностей; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал (3; 3,5).

8. Среднее квадратическое отклонение и выборочная средняя нормально распределенной случайной величины X равны соответственно $\sigma = 3,5,\ \overline{x} = 10,6$. Известна одна из доверительных границ доверительного интервала с доверительной вероятностью $\gamma = 0,85$. Эта доверительная граница равна 9,8. Требуется определить объем выборки n, по которой вычисляется доверительный интервал.

Вариант 6

1. На складе имеется 3 тонны бетона М-300 и 7 тонн бетона – М-500. Найти вероятность того, что из двух тонн бетона, наудачу выданного со склада, будет одна тонна бетона М-300 и одна тонна бетона М-500.

2. В гараже 20 строительно-дорожных машин: 5 скреперов, 7 грейдеров, 8 асфальтоукладчиков. Найти вероятность того, что наудачу посланные на стройку две машины обе окажутся или скреперами, или грейдерами, или асфальтоукладчиками.

3. На строительство крупного объекта поступили грузовые машины одной марки, изготовленные на 3-х заводах. С первого завода – 4 грузовика, со второго – 6, с третьего – 10. Вероятность того, что грузовики пройдут без капремонта 25000 км равны соответственно: для грузовика первого завода – 0,9, второго – 0,8, для третьего – 0,75. Наудачу выбранный грузовик прошёл 25000 км без капремонта. С какого завода вероятнее этот грузовик?

4. В урне 5 белых и 25 чёрных шаров. Взяли 2 шара. Построить ряд распределения и функцию распределения числа белых шаров в выборке. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

5. Вероятность того, что железобетонная конструкция при 3-х испытаниях выдерживает нагрузку хотя бы один раз, равна 0,875. Найти вероятность того, что при 6-ти испытаниях конструкция выдержит нагрузку 4 раза.

6. Сколько нужно произвести опытов с бросанием монеты, чтобы с вероятностью 0,92 можно было ожидать, что отклонение частоты выпадения «герба» от теоретической вероятности 0,5 по абсолютной величине меньше 0,01?

7. Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

$$f(x)=\begin{cases}0, x\le 0;\\ \frac{2}{9}x, 0<x\le 3;\\ 0, x>3.\end{cases}$$

Найти: а) интегральную функцию $F(x)$; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины X в интервал (1; 2); г) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

8. Исследована случайная величина X со средним квадратическим отклонением σ_X. По выборке объема n = 40 получена выборочная средняя $\overline{x}=10{,}2$. С доверительной вероятностью $\gamma=0{,}9$ вычислены доверительные границы для математического ожидания (9,55; 10,85). Вычислить по этим параметрам величину σ_X.

Вариант 7

1. В парке имеется 8 экскаваторов, 10 скреперов и 12 бульдозеров. На стройку случайным образом отправлено 6 машин. Какова вероятность того, что среди них будут два скрепера, два экскаватора и два бульдозера?
2. Имеется бригада маляров из 15 человек, из них четверо имеют 4-й разряд, и бригада каменщиков из 10 человек, из которых шестеро имеют 1-й разряд. Найти вероятность того, что два маляра, посланные на стройку, имеют 4-й разряд, а два каменщика – 1-й разряд.
3. Все механические передачи подразделяются на две группы: передачи, основанные на трении, и передачи, основанные на зацеплении. Вероятности того, что передачи из этих групп выдержат испытание при определённой частоте вращения, соответственно равны 0,9 и 0,85. Найти вероятность того, что наудачу выбранная передача из наудачу выбранной группы выдержит испытание.
4. В лаборатории завода при разной температуре было проведено 243 испытания на прочность стали марки 5. Найти вероятность того, что сталь не прошла испытание равно 70 раз, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,25.
5. Вероятность поломки электродвигателя равна 0,1. Найти, сколько электродвигателей надо иметь на складе автобазы, чтобы с вероятностью 0,9544 можно было утверждать, что относительная частота поломки отклонится от вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,02?
6. Из 15 изделий, среди которых имеются 6 бракованных, выбраны случайным образом 3 изделия для проверки их качества. Построить ряд распределения случайной величины X – числа бракованных изделий, содержащихся в выборке. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.
7. Случайная величина x задана интегральной функцией:

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0;\\ \dfrac{x^2}{16}, & 0<x\le 4;\\ 1, & x>4.\end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения вероятностей; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал (1; 2); г) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

8. Среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя и объем выборки нормально распределенной случайной величины X равны соответственно: $\sigma=2$, $\overline{x}=12{,}2$, $n=75$. Найти доверительный интервал для неизвестного математического ожидания с доверительной вероятностью $\gamma=0{,}95$.

Вариант 8

1. В группе 25 студентов. Из них отлично успевают по математике 5 человек, хорошо – 12, удовлетворительно – 6 и слабо – 2. Преподаватель вызывает по списку одного из студентов. Какова вероятность того, что вызванный студент отличник или хорошо успевающий?
2. Рабочий обслуживает 12 однотипных станков. Вероятность того, что станок потребует внимания рабочего в течение смены, равна $\frac{1}{3}$. Чему равна вероятность того, что в течение смены потребуют внимания рабочего: а) четыре станка; б) хотя бы один станок; в) не более 3-х станков?
3. Независимо один от другого два стрелка стреляют по мишени. Каждый из них делает по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень первого стрелка равна 0,7, второго – 0,5. После стрельбы в мишени обнаружено одно попадание. Какова вероятность того, что оно принадлежит второму стрелку?
4. Среди продукции, изготовленной на данном станке, брак составляет 2%. Сколько изделий нужно взять, чтобы с вероятностью 0,987 можно было ожидать, что частота бракованных деталей среди них отличается от вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,03?
5. На маршруте полёта из пункта M в пункт N вероятность встречного ветра равна 0,6; попутного – 0,3; штиля – 0,1. Самолёт, своевременно вылетающий из пункта M, прибывает в пункт N по расписанию с вероятностью 0,5 при встречном ветре, с вероятностью 0,8 при попутном ветре, с вероятностью 0,9 – при штиле. Известно, что в пункт N самолёт прибыл точно по расписанию. Найти вероятности того, что при этом ветер был: а) встречный; б) попутный; в) ветра не было.
6. В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа нестандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
7. Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

$$f(x)=\begin{cases}0,\ x\le 0;\\ 2\cos x,\ 0<x\le \dfrac{\pi}{6};\\ 0,\ x>\dfrac{\pi}{6}.\end{cases}$$

   Найти: а) интегральную функцию; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $\left(0,\frac{\pi}{12}\right)$; г) построить графики f(x) и F(x).
8. Производятся независимые испытания с одинаковой вероятностью появления события A в каждом испытании. Найти вероятность появления события A в одном испытании, если дисперсия числа появлений его в трех независимых испытаниях равна 0,63.

Вариант 9

1. В ящике лежат 10 красных, 6 зеленых и 4 синих шаров. Из ящика наудачу извлекают 2 шара. Найти вероятность того, что они одного цвета.

2. Балка испытывает деформацию под действием внешних сил. Вероятность того, что деформация балки вызвана продольной силой, равна 0,3, а крутящим моментом – 0,5. Найти вероятность того, что деформация балки не вызвана ни одной из этих сил.

3. На сборку автомашины поступают детали с 3-х конвейеров. С первого конвейера в среднем поступает 20% брака, со второго – 15%, с третьего – 25% брака. С наудачу выбранного конвейера случайно берут одну деталь. Найти вероятность того, что она бракованная.

4. Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в сентябре бывает в среднем 12 дождливых дней. Какова вероятность, что из случайно взятых в этом месяце 8 дней 3 дня окажутся дождливыми?

5. Сколько раз нужно бросить монету, чтобы с вероятностью 0,92 можно было ожидать, что отклонение частоты выпадения «герба» от теоретической вероятности 0,5 по абсолютной величине, меньше чем 0,01?

6. На пути движения автомашины четыре светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 либо разрешает, либо запрещает автомашине дальнейшее движение. Построить закон распределения и многоугольник распределения вероятностей случайной величины X - числа светофоров, пройденных машиной без остановки. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

7. Случайная величина X задана функцией распределения:

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

Найти: а) плотность распределения вероятностей; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $\left(-\dfrac{\pi}{3}; -\dfrac{\pi}{4}\right)$; г) начертить графики $F(x)$ и $f(x)$.

8. Станок-автомат штампует валики. По выборке объёма $n=100$ вычислено выборочное среднее диаметров изготовленных валиков. Найти с доверительной вероятностью $0{,}95$ точность, с которой выборочное среднее оценивает математическое ожидание диаметров изготовляемых валиков, зная, что их среднее квадратичное отклонение $\sigma = 2$ мм.

Вариант 10

1. Имеется 12 образцов горных пород. Из них 3 образца метаморфического происхождения, 4 – осадочного, остальные магматического. Найти вероятность того, что взятые наудачу 2 образца будут не магматического происхождения.

2. В магазин поступила партия обуви одного фасона, размера, но разного цвета. Партия состоит из 40 пар черного цвета, 26 коричневого, 22 – красного и 12 пар синего цвета. Коробки с обувью оказались не рассортированными по цвету. Какова вероятность того, что наудачу взятая коробка окажется с обувью красного или синего цвета?

3. Пятизначное число образовано при помощи случайной перестановки цифр 4,3,2,5,1. Найти вероятность того, что цифры 3 и 2 стоят рядом.

4. На стройку попадают детали из трёх цехов в отношении 1:3:6. При этом вероятности брака в каждом из этих цехов соответственно равны 0,05; 0,02 и 0,08. Определить вероятности того, что: а) наудачу взятая деталь окажется бракованной; б) деталь, оказавшаяся бракованной, изготовлена во 2-м цехе.

5. Проводится 7 опытов по испытанию двутавровой балки на деформацию при ударе. Балка не выдерживает испытание при одном опыте с вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что балка не выдержит испытания: а) 5 раз; б) не менее 5 раз; в) не более 5 раз.

6. Имеется 8 деталей, из них 6 стандартных. Наудачу отобраны 4 детали. Составить ряд распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа отобранных стандартных деталей.

7. Случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения:

$$f(x)=\begin{cases}0, & x\le\dfrac{3\pi}{4};\\ -2\sin 2x, & \dfrac{3\pi}{4}<x\le\pi;\\ 0, & x>\pi.\end{cases}$$

Найти: а) интегральную функцию $F(x)$; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания её в интервал $\left(\frac{5}{6}\pi;\ \pi\right)$; г) построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

8. На местности проводится нивелирование будущей трассы. Ошибка нивелира подчинена нормальному закону: $a=0$ м, $\sigma=4$ м. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного по абсолютной величине не превосходит 3 м.

Вариант 11

1. В урне 3 белых и 7 чёрных шаров. Какова вероятность того, что 2 случайно вынутых шара окажутся чёрными?

2. Монета бросается до первого появления «герба». Найти вероятность того, что: а) опыт окончится до пятого бросания; б) потребуется чётное число бросаний.

3. Из чисел 1, 2, 3,…10 наугад выбираются два числа. Какова вероятность того, что их сумма будет чётной?

4. В двух ящиках имеются радиолампы. В первом содержится 10 ламп, из них 3 нестандартных, во втором 15 ламп, из них 2 нестандартных. Из первого ящика наудачу взяты две лампы и переложены во второй. Найти вероятность того, что после перекладывания, лампа наудачу извлечённая из второго ящика, будет стандартной.

5. Отдел технического контроля проверяет партию из 10 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,75. Найти наивероятнейшее число деталей, которые будут признаны стандартными.

6. Производится 4 анализа цемента. Вероятность обнаружения портлацемента при каждом анализе равна 0,3. Составить ряд распределения случайной величины X – числа обнаружения портлацемента при четырёх анализах.

7. Случайная величина X задана дифференциальной функцией:
$$f(x)=\begin{cases}0, & x\le 1;\\ \dfrac{(2x-1)}{2}, & 1<x\le 2;\\ 0, & x>2.\end{cases}$$
Найти: а) интегральную функцию $F(x)$; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $(1{,}5;\,2)$; г) построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

8. ОТК проверяет на стандартность щебень, поступивший на завод. Пробы берутся со 100 платформ. Вероятность того, что щебень соответствует стандарту, равна 0,9 для каждой пробы. Найти вероятность того, что отклонение относительной частоты числа проб со стандартным щебнем от постоянной вероятности не превосходит 0,06.

Вариант 12

1. Двухосный автомобиль имеет 6 колёс. Одно из них спущено. Найти вероятность того, что из двух наудачу взятых колёс одно окажется спущенным.
2. Два самолета независимо друг от друга передают сообщения радиостанции аэропорта С. Каждый из них посылает два сообщения. Вероятность приема каждого сообщения от самолета А равна 0,8, а от самолета В - 0,6. Найти вероятность того, что радиостанцией аэропорта С будет принято от них: а) три сообщения; б) четыре сообщения; в) хотя бы одно сообщение.
3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,3. Найти число испытаний n, при которых наивероятнейшее число появлений события в этих испытания будет равно 30.
4. Пассажир может купить билет в одной из трёх касс железнодорожного вокзала. Вероятность того, что он направится к первой кассе, равна $\frac{1}{2}$, ко второй – $\frac{1}{3}$, к третьей – $\frac{1}{6}$. Вероятность того, что билетов уже нет в кассах, равны: в первой кассе – $\frac{1}{5}$, во - второй – $\frac{1}{6}$, в - третьей – $\frac{1}{8}$. Пассажир обратился в одну из касс и получил билет. Найти вероятность того, что он купил билет в первой кассе.
5. Вероятность того, что любой абонент позвонит на коммутатор в течение часа, равна 0,01. Телефонная станция обслуживает 800 абонентов. Какова вероятность того, что в течение часа позвонят 5 абонентов?
6. Из партии в 25 изделий, среди которых 6 бракованных, выбраны случайным образом 3 изделия для проверки их качества. Построить ряд распределения случайной величины X – числа бракованных изделий в выборке. Найти математическое ожидание, дисперсию, интегральную функцию распределения этой случайной величины.
7. Случайная величина X задана интегральной функцией:
$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0;\\ x^3, & 0<x\le 1;\\ 1, & x>1.\end{cases}$$
Найти: а) плотность распределения; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $\left(0;\ \frac{1}{2}\right)$; г) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.
8. На станке изготовляется шпонка, длина которой является случайной величиной, распределённой нормально: $a=9$; $\sigma=0{,}1$. Найти вероятность того, что длина случайно взятой шпонки попадёт в интервал (8,85; 9,15), т.е. отклонение длины от математического ожидания по абсолютной величине не превосходит 0,15.

Вариант 13

1. Имеется 15 дорстроймашин, из них 6 универсальных экскаваторов. На помощь соседнему СМУ случайным образом отправлено пять машин. Какова вероятность того, что среди них будут 3 экскаватора?

2. Вероятность попадания в мишень при первом выстреле равна 0,7, при втором – 0,8, при третьем – 0,9. Найти вероятность того, что при трёх выстрелах будет: а) одно попадание; б) хотя бы одно попадание в мишень.

3. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,8. Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы наивероятнейшее число попаданий было равно 20?

4. В строительной бригаде 20 маляров, 6 каменщиков, 4 сварщика. Вероятности выполнить разряд повышения квалификации таковы: для маляра – 0,9; для каменщика – 0,8; для сварщика – 0,75. Известно, что выбранный наудачу рабочий выполнил разряд. Рабочий какой профессии вероятнее всего выполнил разряд?

5. В бетоносмесителе за смену изготовлено 24 замеса. Вероятность того, что технология изготовления каждого замеса бетоносмеси не нарушена, равна 0,9 (для каждого замеса). Найти вероятность того, что: а) технология изготовления бетоносмеси не нарушена за смену; б) технология изготовления бетоносмеси не нарушена за смену 18 раз.

6. Бросают 3 монеты один раз. Требуется составить закон распределения случайной величины X – числа выпадений герба. Построить функцию распределения этой случайной величины. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

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

$$F(x)=\begin{cases} 0, & x \le 3; \\ \dfrac{x}{3}-1, & 3 < x \le 6; \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения вероятностей; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал (4;5).

8. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной 1000ч. Найти с доверительной вероятностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности a горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратичное отклонение продолжительности горения лампы $\sigma = 40$ ч.

Вариант 14

1. Имеется 10 балок, из них 3 двутаврового сечения. Какова вероятность того, что две произвольно взятые балки, имеют двутавровое сечение?

2. Электрическая цепь состоит из 3-х последовательно включенных и независимо работающих приборов. Вероятности выхода из строя первого, второго и третьего приборов равны соответственно 0,25; 0,05 и 0,1. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

3. Рабочий у конвейера при сборке механизма устанавливает в него 2 одинаковые детали. Берёт он их случайным образом из имеющихся у него 10 штук. Среди деталей находятся две уменьшенного размера. Механизм не будет работать, если обе установленные детали окажутся уменьшенного размера. Определить вероятность того, что механизм будет работать.

4. Три группы образцов, находящихся в разных ящиках, проверяются на предел выносливости. В первой группе из 4-х стальных образцов испытание выдержали 3 образца. Во второй группе из 3-х железных образцов испытание выдержали 2 образца. В 3-й группе из 4-х алюминиевых образцов испытание выдержали 2 образца. Найти вероятность того, что взятый наудачу образец выдержал испытание на предел выносливости.

5. Вероятность выхода из строя одного экскаватора в течение рабочего дня равна 0,2. Найти вероятность того, что из 100 экскаваторов в течение рабочего дня выйдут из строя: а) от 14 до 26 экскаваторов; б) не менее 20 экскаваторов.

6. В цехе находятся 3 независимо работающих станка. Вероятность поломки каждого из них в течение смены равна 0,1. Построить закон распределения числа сломанных за смену станков. Найти математическое ожидание и дисперсию числа сломанных станков.

7. Случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения:

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

Найти: а) интегральную функцию $F(x)$; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $\left(\dfrac{\pi}{3}; \dfrac{\pi}{2}\right)$; г) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

8. Электродвигатели проверяют на перегрузку, которая является случайной величиной, распределенной по нормальному закону: $a = 0$, $\sigma = 2{,}7$. Какова вероятность того, что взятые наудачу 3 электродвигателя не пройдут проверку, имея отклонение от математического ожидания по абсолютной величине меньше 5.

Вариант 15

1. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составляются всевозможные числа, каждое из которых содержит не менее трёх цифр. Сколько таких чисел можно составить, если повторение цифр в числах запрещено?

2. На базе имеется 10 строительных машин, из них 4 бульдозера. Какова вероятность того, что наудачу посланная на строительство дороги машина будет не бульдозером?

3. Вероятность того, что нагрузка балки при одном испытании превысит критическое значение, равна 0,4, а вероятность, что деформация балки превысит предел прочности – 0,7. Какова вероятность того, что при испытании балка выйдет из строя?

4. Вероятность выхода из строя 1-й, 2-ой и 3-й цементообжиговых печей соответственно равны 0,1, 0,2 и 0,3. Вероятность того, что цех не выполнит план при выходе из строя первой печи, равна 0,25, второй – 0,6 и третьей – 0,9. Найти вероятность того, что цех выполнит план при выходе из строя одной печи.

5. В партии из шести деталей имеется четыре стандартных. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения случайной величины X - числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

6. Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено: а) ровно три изделия; б) хотя бы одно изделие.

7. Случайная величина задана интегральной функцией распределения:

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

Найти: а) плотность распределения $f(x)$; б) определить математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $\left(\dfrac{\pi}{12};\dfrac{\pi}{6}\right)$; г) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

8. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 10 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением $\sigma=5$ мм и математическим ожиданием $a=0$. Сколько % годных деталей изготовляет автомат?

Вариант 16

1. Из чисел 1, 2, 3, 4, … 10 наугад выбираются два числа. Найти вероятность того, что: а) сумма их будет нечётной; б) произведение их будет чётным.

2. На полке стоят 20 учебников, два из которых по математике. Наугад выбираются 4 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из них – по математике.

3. На складе имеется 30 банок краски: 13 белой и 17 коричневой. Берутся подряд две банки. Найти вероятность того, что: а) первая банка с коричневой краской, вторая – с белой; б) обе банки с белой краской.

4. Каждое изделие проверяется одним из 2-х контролеров. Первый обнаруживает дефект с вероятностью 0,85, второй – с вероятностью 0,7. Имевшийся в изделии дефект при проверке не был обнаружен. Какова вероятность того, что его проверял второй контролёр?

5. В лаборатории проводится измерение индуктивности катушек. Вероятность того, что опытные данные совпадут с теоретическими, равна 0,75. Составить ряд распределения числа катушек, прошедших испытание, если ему подвергнуты четыре катушки. Найти математическое ожидание и дисперсию числа катушек, прошедших испытание.

6. Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

$$f(x) = \begin{cases} 0, \ x < 0; \\ ax^2, \text{ ï ðè } 0 \le x \le 1; \\ 0, \text{ ï ðè } x > 1. \end{cases}$$

Найти: а) коэффициент a; б) интегральную функцию $F(x)$; в) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; г) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

7. Аппаратура содержит 1000 электроэлементов, вероятность отказа для каждого из которых в течение некоторого времени t равна 0,001 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа аппаратуры за время t, если он наступает при отказе хотя бы одного из электроэлементов?

8. Объемный вес строительного глиняного кирпича в среднем составляет 1800 кг/м^3 и представляет собой случайную величину, распределенную нормально: $\sigma = 100$ кг/м^3. Найти вероятность того, что отклонение объемного веса кирпича от среднего значения по абсолютной величине не превосходит 90 кг/м^3 и не менее 80 кг/м^3.

Вариант 17

1. На базе имеется 15 бульдозеров с гидравлическим управлением и 8 – с канатным. Найти вероятность того, что из 6 случайно выбранных бульдозеров три окажутся с канатным управлением.

2. На базе имеется 20 изделий из прокатной стали, из них 8 швеллеров и 6 двутавров. Для построения конструкции достаточно иметь швеллер или двутавр. С базы на стройку привезли одно изделие. Найти вероятность того, что конструкция будет построена.

3. Вероятность попадания в мишень стрелком при одном выстреле равна 0,6. Сколько выстрелов нужно произвести стрелку, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,8, он попал в мишень хотя бы один раз?

4. 30% приборов собирали рабочие первого участка автозавода, 70% приборов – рабочие второго участка. Надежность приборов, собранных рабочими первого участка равна 0,9, второго – 0,8. Случайно взятый прибор оказался надежным. Найти вероятность того, что он изготовлен рабочими первого участка.

5. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией:

$$F(x)=\begin{cases}0,\ \text{ï ðè}\ \ x\le 0;\\ \sqrt{x},\ \text{ï ðè}\ \ 0<x\le 1;\\ 1,\ \text{ï ðè}\ \ x>1.\end{cases}$$

Найти: а) дифференциальную функцию f(x); б) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X; в) вероятность того, что X примет значение, заключенное в интервале (0,25; 0,36); г) построить графики F(x) и $f(x)$.

6. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной, равна 0,01. Найти вероятность того, что среди 200 деталей окажется ровно 4 бракованных.

7. Монета бросается три раза. Написать ряд распределения случайной величины X – числа появлений герба. Найти: а) математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины; б) наивероятнейшее число выпадений герба.

8. На брус действует некоторая сила F, в результате чего брус изгибается. Величина прогиба в точке приложения силы является нормальной случайной величиной с $a=18$ ì ì è $\sigma=0{,}2$. Найти вероятность того, что отклонение величины прогиба от среднего по абсолютной величине не превзойдет 0,3 мм.

Вариант 18

1. Из 36 карт случайно выбираются 3. Какова вероятность того, что это будут король, дама и туз?

2. Имеется два экскаватора. Вероятность того, что за рабочий день траншея будет выкопана первым экскаватором, равна 0,6, вторым – 0,9. Найти вероятность того, что траншея будет выкопана за рабочий день.

3. Испытываются на прочность железобетонные перекрытия, 30% которых сделано из цемента 1-го сорта, 70% – из цемента 2-го сорта. Надежность перекрытия, сделанного из цемента 1 сорта, равна 0,9, из цемента 2-го сорта – 0,8. При испытании перекрытие оказалось надежным. Найти вероятность того, что оно сделано из цемента первого сорта.

4. Случайная величина задана дифференциальной функцией:

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

Найти: а) интегральную функцию $F(x)$; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность того, что X примет значение в интервале $\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3}\right)$; г) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

5. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что случайно взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,8. Найти вероятность того, что из трёх проверенных изделий будет только два изделия высшего сорта.

6. Три стрелка независимо друг от друга производят по одному выстрелу по общей мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, для второго – 0,7, для третьего – 0,6. Найти вероятность того, что в мишень будет: а) ровно два попадания; б) хотя бы одно попадание.

7. При установившемся технологическом процессе $\frac{2}{3}$ всей продукции станок-автомат выпускает первым сортом и $\frac{1}{3}$ – вторым сортом. Построить ряд распределения и функцию распределения случайной величины X – числа изделий первого сорта среди 4-х штук, отобранных случайным образом. Найти $M(X)$ è $D(X)$ этой случайной величины.

8. Считая рост студента случайной величиной, распределенной нормально с параметрами a = 170 см и σ = 25 см, найти вероятность того, что рост отклонится от математического ожидания менее чем на 10 см.

Вариант 19

1. На строительстве моста используется 15 автогрейдеров и 10 бульдозеров. На другой объект случайным образом выделено 5 машин. Какова вероятность того, что в их число попадут три автогрейдера и два бульдозера?

2. На станцию прибыло пять тракторов Челябинского и четыре трактора Павлодарского тракторного заводов. Заказчик последовательно забирает два трактора. Найти вероятность того, что первый трактор будет Челябинского завода, второй – Павлодарского.

3. Имеется две урны с шарами. В первой урне 5 белых шаров и 3 чёрных, во второй 4 белых и 6 чёрных шаров. Из первой урны во вторую случайно перекладывают два шара. После этого из второй урны случайно берут один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белый.

4. На самолете четыре одинаковых двигателя, обслуживаемых одним бортинженером. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете, не требующей никакого вмешательства бортинженера, равна 0,95. Определить вероятность того, что в полете два двигателя одновременно потребуют внимания бортинженера.

5. Из гаража в рейс вышло 100 автомобилей. Вероятность поломки автомобиля во время рейса равна 0,01. Найти вероятность того, что с рейса в гараж прибудут: а) четыре неисправных автомобиля; б) хотя бы один неисправный автомобиль.

6. Случайная величина X – длина траншеи, выкопанной экскаватором за 3 часа работы, имеет следующую функцию распределения:

$$F(x)=\begin{cases}\dfrac{x^2}{6}, & \text{ï ðè } 0\le x\le 2;\\[2mm] \dfrac{x^2}{6}-\dfrac{1}{2}x+1, & \text{ï ðè } 2<x\le 3;\\[2mm] 1, & \text{ï ðè } x>3.\end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения вероятностей; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

7. Среди добытого известняка 60% первого сорта. Какова вероятность того, что среди 10000 тонн окажется: а) 6000 тонн 1-го сорта; б) не менее 6000 тонн 1-го сорта; в) от 3000 тонн до 5000 тонн 1-го сорта.

8. Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma=15$ мм и математическим ожиданием $a=0$.
Найти вероятность того, что из 3-х независимых измерений ошибка хотя бы одного не превзойдет по абсолютной величине 5 мм?

Вариант 20

1. На складе имеются землеройно-транспортные машины: 8 грейдеров и 6 бульдозеров. Для строительства дорог случайным образом выделены две машины. Найти вероятность того, что обе машины окажутся грейдерами.

2. Брошены 2 игральные кости один раз. Найти вероятность того, что: а) выпадет 2 шестерки; б) появится одинаковое число очков; в) сумма выпавших очков менее 5; г) не выпадет ни одной единицы.

3. Вероятность наличия нефти в районе А равна 0,6, в районе В – 0,7. Определить вероятность наличия нефти хотя бы в одном из этих районов.

4. На фабрике, изготовляющей болты, первая машина производит 25% всех изделий, вторая 35% и третья – 40%. Брак в их продукции составляет соответственно: 5%, 4% и 2%. Вся продукция поступает на конвейер, с которого взяли случайно один болт, оказавшийся бракованным. Какова вероятность того, что он был изготовлен первой машиной?

5. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину при броске равна 0,4. Произведено 3 броска. Построить ряд распределения случайной величины Х-числа попаданий мячом в корзину при 3-х бросках. Найти наивероятнейшее число попаданий и вероятность этого наивероятнейшего числа попаданий.

6. Случайная величина Х задана интегральной функцией:

$$F(x)=\begin{cases} 0, & \text{ï ðè} \quad x \le 1; \\ \dfrac{1}{2}\left(x^2-x\right), & \text{ï ðè} \quad 1 < x \le 2; \\ 1, & \text{ï ðè} \quad x > 2. \end{cases}$$

Найти: а) дифференциальную функцию $f(x)$; б) вероятность попадания случайной величины в интервал (1,5; 1,8); в) найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины Х; г) построить графики этих функций.

7. Школа принимает в первые классы 200 детей. Определить вероятность того, что среди них окажется 100 девочек, если вероятность рождения мальчика равна 0,515.

8. Случайная величина Х распределена нормально. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение равны соответственно 30 и 4. Найти вероятность того, что Х в пяти испытаниях три раза примет значение в интервале (29;31).

Вариант 21

1. На стройке работает 10 человек, из них 6 мужчин и 4 женщины. На другой объект со стройки перебросили случайным образом 5 человек. Найти вероятность того, что среди них окажется: а) 3 женщины; б) не менее трех женщин.

2. За круглый стол садятся 10 человек случайным образом, среди которых два приятеля Петр и Иван. Какова вероятность того, что они окажутся рядом?

3. Для некоторой местности число дождливых дней в августе в среднем равно 12. Чему равна вероятность того, что первые два дня августа будут дождливыми?

4. В автобусный парк поступила партия новых автобусов: «ЛАЗ» – 15 машин, «ИКАРУС» – 10, «ЛиАЗ» – 25. Вероятности того, что каждая машина проработает без капитального ремонта три года, равны соответственно: «ЛАЗ» – 0,85, «ИКАРУС» – 0,7, «ЛиАЗ» – 0,9. Найти вероятность того, что выбранный наудачу автобус проработает без капитального ремонта три года.

5. Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией:

$$F(x)=\begin{cases} 0, \ \text{ï ðè } x<-\dfrac{\pi}{2}; \\ \dfrac{1}{2}(\sin x+1), \quad \text{ï ðè } -\dfrac{\pi}{2}\le x\le\dfrac{\pi}{2}; \\ 1, \quad \text{ï ðè } x>\dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти: а) дифференциальную функцию; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность того, что X принимает значение, заключенное в интервале $\left(0;\ \dfrac{\pi}{4}\right)$; г) построить графики интегральной и дифференциальной функций.

6. Вероятность того, что деталь нестандартная, равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 500 случайно отобранных деталей относительная частота нестандартных деталей отклонится от вероятности $p=0{,}2$ по абсолютной величине не более чем на 0,03.

7. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной, равна 0,1. Составить ряд распределения числа бракованных деталей среди 3-х случайно отобранных. Найти математическое ожидание числа бракованных деталей.

8. Случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием a=10 и средним квадратическим отклонением $\sigma=4$. Найти интервал, в который с вероятностью 0,9973 попадает X в результате испытания.

Вариант 22

1. Имеется 12 строительных машин, среди них 5 бульдозеров. На стройку случайным образом послали 5 машин. Какова вероятность, что среди них будет 2 бульдозера?

2. Партию из 100 радиодеталей подвергали выборочному контролю. Условием непригодности всей партии является наличие хотя бы одной бракованной детали среди пяти проверенных. Какова вероятность данной партии быть непринятой, если она содержит 5% неисправных деталей?

3. Три автомата штампуют одинаковые детали, которые поступают на конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов относятся как 2:3:5. Вероятности изготовления бракованной детали этими автоматами равны соответственно 0,05; 0,1 и 0,2. С конвейера случайно взяли деталь. Найти вероятность того, что она не является бракованной.

4. При одном цикле обзора радиолокационной станции, следящей за космическим объектом, он обнаруживается с вероятностью 0,7. Обнаружение объекта в каждом цикле происходит независимо от других. Найти вероятность того, что при пяти циклах объект будет обнаружен.

5. Построить ряд распределения и функцию распределения случайного числа попаданий мячом в корзину при двух бросках, если вероятность попадания мячом в корзину при одном броске равна $p = 0{,}3$. Найти математическое ожидание и дисперсию числа попаданий.

6. Случайная величина X задана интегральной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, \ x \le 0; \\ \frac{1}{8}x^3, \ 0 < x \le 2; \\ 1, \ x > 2. \end{cases}$$

   Найти: а) плотность распределения; б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал (0;1).

7. Аппаратура содержит 1000 электроэлементов, вероятность отказа для каждого из которых в течение некоторого времени t равна 0,001 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа аппаратуры в течение времени t , если он наступает при отказе хотя бы одного из электроэлементов?

8. Ошибка измерения подчинена нормальному закону. Математическое ожидание этой ошибки равно 5 м, а среднее квадратическое отклонение 10 м. Найти вероятность того, что измеренное значение будет отклоняться от истинного не более чем на 15 м.

Вариант 23

1. В магазин поступило 30 новых цветных телевизоров, среди которых пять имеют скрытые дефекты. Случайно выбираются два телевизора для проверки. Найти вероятность того, что: а) хотя бы один из них имеет скрытый дефект; б) один из них имеет скрытый дефект; в) оба имеют скрытый дефект.
2. На шахматную доску случайным образом ставят две ладьи – белую и черную. Какова вероятность того, что ладьи не побьют друг друга?
3. В ящике лежат 12 красных, 8 зелёных и 10 синих шаров. Случайно вынимаются два шара. Найти вероятность того, что они разного цвета.
4. Известно, что 5% всех мужчин и 0,25% всех женщин – дальтоники. На обследование прибыло одинаковое число мужчин и женщин. Случайно выбранное лицо оказалось дальтоником. Какова вероятность того, что это мужчина?
5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,8. Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы наивероятнейшее число попаданий было равно 20?
6. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,5, для второго – 0,6. Случайная величина X – суммарное число попаданий в мишень в данном эксперименте. Составить закон распределения данной случайной величины и найти M(X) и D(X).
7. Случайная величина X задана дифференциальной функцией:

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

Найти: а) параметр a; б) вероятность попадания случайной величины в интервал $\left(-\frac{\pi}{4};\frac{\pi}{4}\right)$; в) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; г) интегральную функцию F(x); д) построить графики $F(x)$ è $f(x)$.

8. Вероятность наступления события в каждом из независимых испытаний постоянна и равна 0,6. Сколько испытаний необходимо произвести, чтобы вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности p = 0,6 по абсолютной величине на 0,01 была равна 0,995?

Вариант 24

1. Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятности следующих событий: а) число выпавших очков кратно трем; б) число выпавших очков чётно; в) число выпавших очков меньше пяти; г) число выпавших очков больше двух.

2. На пяти карточках написаны цифры от 1 до 5. Опыт состоит в случайном выборе трех карточек и раскладывании их в порядке поступления в ряд слева направо. Найти вероятность того, что получится число 123.

3. На двух автоматических станках изготовляются одинаковые детали. Известно, что вероятность изготовления детали высшего качества на первом станке равна 0,92, на втором – 0,80. Изготовленные на обоих станках нерассортированные детали находятся на складе. Среди них деталей, изготовленных на первом станке, в 3 раза больше, чем на втором. Определить вероятность того, что случайно взятая деталь окажется высшего качества.

4. Студенты выполняют контрольную работу в классе контролирующих машин. Работа состоит из трех задач. Для получения положительной оценки достаточно решить две. Для каждой задачи зашифровано пять различных ответов, из которых только один правильный. Студент Иванов плохо знает материал и поэтому выбирает ответы для каждой задачи наудачу. Какова вероятность того, что он получит положительную оценку?

5. Вероятность получения зачета случайно выбранным студентом равна 0,6. Найти наивероятнейшее число студентов, получивших зачет в группе из 25 человек и вероятность этого наивероятнейшего числа.

6. Вероятность того, что покупателю потребуется обувь сорокового размера, равна 0,4. В обувной отдел вошли трое покупателей. Пусть X – число тех покупателей, которым потребовалась обувь сорокового размера. Составить закон распределения этой случайной величины. Найти $\mathrm{M}(\mathrm{X})$ è $\mathrm{D}(\mathrm{X})$.

7. Используя условие предыдущей задачи составить функцию распределения случайной величины X, построить её график.

8. Вес грунта – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием $a = 3{,}5$, средним квадратическим отклонением $\sigma = 0{,}2$. Найти вероятность того, что вес грунта при взвешивании находится в интервале (3,3; 3,7).

Вариант 25

1. Первого сентября на первом курсе одного из факультетов запланировано по расписанию три лекции по разным предметам. Всего на первом курсе изучается десять предметов. Студент, не успевший ознакомится с расписанием, пытается его угадать. Какова вероятность успеха в данном эксперименте, если считать, что любое расписание из трех предметов равновозможно?
2. Бросаются 4 игральные кости один раз. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков.
3. В урне находится 6 белых шаров и 4 черных шара. Оттуда случайным образом последовательно извлекают по одному шару до появления черного. Найти вероятность того, что придется производить четвертое извлечение, если выборка производится: а) с возвращением; б) без возвращения.
4. При переливании крови надо учитывать группу крови донора и больного. Человеку, имеющему четвертую группу крови, можно перелить кровь любой группы; человеку со второй или третьей группой можно перелить кровь либо той же группы, либо первой. Человеку с первой группой крови можно перелить только кровь первой группы. Среди населения 33,7% имеют первую, 37,5% – вторую, 20,9% – третью и 7,9% – четвертую группу крови. Найти вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайно взятого донора.
5. Вероятность изготовления детали отличного качества равна 0,9. Какова вероятность того, что среди десяти деталей не менее девяти отличного качества?
6. Каждый из трех стрелков независимо друг от друга, стреляет по мишени один раз. Вероятности того, что первый, второй и третий стрелки попадут при одном выстреле в мишень, соответственно равны: $p_1 = 0{,}5$, $p_2 = 0{,}6$, $p_3 = 0{,}7$. Пусть X – общее число попаданий в мишень при трёх выстрелах. Найти закон распределения, математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.
7. Случайная величина X задана интегральной функцией:

$$F(x)=\begin{cases} 0, \text{ï ðè } x \le 1; \\ \dfrac{1}{4}(x-1), \text{ï ðè } 1 < x \le 5; \\ 1, \text{ï ðè } x > 5. \end{cases}$$

   Найти: а) дифференциальную функцию f(x); б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X; в) вероятность попадания случайной величины в интервал (2<x<3); г) начертить графики $F(x)$ è $f(x)$.
8. Ошибка радиодальномера подчинена нормальному закону. Математическое ожидание этой ошибки равно 5 м, а среднее квадратическое отклонение $\sigma = 10$ ì. Найти вероятность того, что измеренное значение дальности будет отклонятся от истинного не более чем на 20 м.

Вариант 26

1. Среди кандидатов в студенческий совет факультета – три первокурсника, пять второкурсников и семь третьекурсников. Из этого состава случайно выбирают пять человек на предстоящую конференцию. Найти вероятности следующих событий: а) будут выбраны одни третьекурсники; б) не будет выбрано ни одного второкурсника; в) будет выбрано четыре второкурсника.

2. Радист трижды вызывает корреспондента. Вероятность того, что корреспондент примет первый вызов, равна 0,2, второй – 0,3 и третий – 0,4. По условиям приема события, состоящие в том, что любой по счету вызов будет услышан, независимы. Найти вероятность того, что корреспондент вообще услышит радиста.

3. Из урны, содержащей 3 белых и 2 чёрных шара, наудачу переложено 2 шара в урну, содержащую 4 белых и 4 чёрных шара. После перекладывания из второй урны вынимают наудачу один шар. Найти вероятность того, что он белый.

4. Два стрелка независимо друг от друга стреляют в мишень, делая по одному выстрелу. Для первого стрелка вероятность попадания в мишень равна 0,7, для второго 0,8. Какова вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах? Как изменится вероятность, если стрелки сделают по два выстрела?

5. Игральная кость бросается 16 раз. Найти наивероятнейшее число появлений числа очков, кратного трём.

6. Из урны, содержащей 4 белых и 6 черных шаров, случайным образом и без возвращения извлекается три шара. Случайная величина X – число белых шаров в выборке. Найти закон распределения этой случайной величины. Найти $\mathrm{M}(\mathrm{X})$ è $\mathrm{D}(\mathrm{X})$.

7. Случайная величина X задана интегральной функцией:

$$\mathrm{F}(\mathrm{x})=\begin{cases} 0,\text{åñëè } \mathrm{x}\le 0; \\ \dfrac{\text{õ}^2}{4},\text{åñëè } 0<\mathrm{x}\le 2; \\ 1,\text{åñëè } \mathrm{x}>2. \end{cases}$$

Найти: а) дифференциальную функцию f(x); б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины; в) построить графики $\mathrm{F}(\mathrm{x})$ и $\mathrm{f}(\mathrm{x})$.

8. Сколько семян кукурузы необходимо посеять, чтобы частость взошедших семян с вероятностью 0,99 отличалась от вероятности прорастания отдельного семени 0,95 по абсолютной величине меньше чем на 0,01?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕОРИИ

1. Какие события называют случайными? Приведите примеры случайных событий. Какие события называются совместными?
2. Какие события образуют полную группу несовместных событий? Приведите примеры полных групп событий.
3. Какое событие называется суммой (объединением) двух или нескольких событий? Дайте геометрическую иллюстрацию.
4. Какое событие называется произведением (совмещением) двух или нескольких событий? Дайте геометрическую иллюстрацию.
5. Что называется частотой события?
6. Сформулируйте классическое определение вероятности события. В каких пределах изменяется вероятность события?
7. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных событий.
8. Чему равна сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу?
9. Какая вероятность называется условной?
10. Какие события называются независимыми? Какие называются зависимыми?
11. Сформулируйте теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
12. Как следует вычислять вероятность появления хотя бы одного из нескольких совместных событий?
13. Докажите формулу полной вероятностей.
14. Выведите форму вероятности гипотез.
15. При решении каких задач применяется формула полной вероятности?
16. При решении каких задач применяется формула вероятности гипотез?
17. При решении каких задач применяется формула Бернулли?
18. Дайте определение наивероятнейшего числа при повторных испытаниях и напишите формулу его вычисления.
19. Какая величина называется случайной? Приведите примеры.
20. Дайте определения дискретной и непрерывной случайных величин. Приведите примеры дискретных и случайных непрерывных величин.
21. Что называется законом распределения случайной величины?
22. Что называется рядом распределения дискретной случайной величины?
23. Дайте определение функции распределения вероятности. Перечислите и докажите свойства функции распределения.

24. Как, зная функцию распределения, найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?

25. В чём состоит различие графиков функций распределения дискретной и непрерывной случайных величин?

26. Дайте определение плотности распределения вероятностей. Перечислите и докажите свойства плотности распределения. Пригодно ли понятие плотности распределения вероятностей для дискретной случайной величины?

27. Как, зная плотность распределения, найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?

28. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины? Каковы свойства математического ожидания?

29. Как вычисляется математическое ожидание непрерывной случайной величины?

30. Дайте определение дисперсии случайной величины и перечислите её свойства.

31. Как вычисляется дисперсия случайной величины?

32. Какое распределение вероятностей называется биномиальным?

33. Какое распределение называется распределением Пуассона?

34. Какое распределение случайной величины называется нормальным?

35. Как вычисляется вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агапов Г.И. Задачник по теории вероятностей. - М.: Высшая школа, 1986.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1970.
3. Гурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высшая школа, 1972.
4. Гурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшая школа, 1970.
5. Гурский Е.И. Теория вероятностей с элементами математической статистики. - М.: Высшая школа, 1971.
6. Емельянов Г.В., Скитович В.П. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. - Изд-во Ленинградского университета, 1967.
7. Сборник задач по курсу теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций/ Под ред. А.А. Свешникова. - М.: Изд-во «Наука», 1970.
8. Солодовников А.С. Теория вероятностей. - М.: Просвещение, 1963.

Приложение 1

Таблица значений функции $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989	3989	3989	3988	3986	3984	3982	3980	3977	3973
0,1	3970	3965	3961	3956	3951	3945	3939	3932	3925	3918
0,2	3910	3902	3894	3885	3876	3867	3857	3847	3836	3825
0,3	3814	3802	3790	3778	3765	3752	3739	3726	3712	3697
0,4	3683	3668	3653	3637	3621	3605	3589	3572	3555	3538
0,5	3521	3503	3485	3467	3448	3429	3410	3391	3372	3352
0,6	3332	3312	3292	3271	3251	3230	3209	3187	3166	3144
0,7	3123	3101	3079	3056	3034	3011	2989	2966	2943	2920
0,8	2897	2874	2850	2827	2803	2780	2756	2732	2709	2685
0,9	2661	2637	2613	2589	2565	2541	2516	2492	2468	2444
1,0	0,2420	2396	2371	2347	2323	2299	2275	2251	2227	2203
1,1	2179	2155	2131	2107	2083	2059	2036	2012	1989	1965
1,2	1942	1919	1895	1872	1849	1826	1804	1781	1758	1736
1,3	1714	1691	1669	1647	1626	1604	1582	1561	1539	1518
1,4	1497	1476	1456	1435	1415	1394	1374	1354	1334	1315
1,5	1295	1276	1257	1238	1219	1200	1182	1163	1145	1127
1,6	1109	1092	1074	1057	1040	1023	1006	0989	0973	0957
1,7	0940	0925	0909	0893	0878	0863	0848	0833	0818	0804
1,8	0790	0775	0761	0748	0734	0721	0707	0694	0681	0669
1,9	0656	0644	0632	0620	0608	0596	0584	0573	0562	0551
2,0	0,0540	0529	0519	0508	0498	0488	0478	0468	0459	0449
2,1	0440	0431	0422	0413	0404	0396	0387	0379	0371	0363
2,2	0355	0347	0339	0332	0325	0317	0310	0303	0297	0290
2,3	0283	0277	0270	0264	0258	0252	0246	0241	0235	0229
2,4	0224	0219	0213	0208	0203	0198	0194	0189	0184	0180
2,5	0175	0171	0167	0163	0158	0154	0151	0147	0143	0139
2,6	0136	0132	0129	0126	0122	0119	0116	0113	0110	0107
2,7	0104	0101	0099	0096	0093	0091	0088	0086	0084	0081
2,8	0079	0077	0075	0073	0071	0069	0067	0065	0063	0061
2,9	0060	0058	0056	0055	0053	0051	0050	0048	0047	0046
3,0	0,0044	0043	0042	0040	0039	0038	0037	0036	0035	0034
3,1	0033	0032	0031	0030	0029	0028	0027	0026	0025	0025
3,2	0024	0023	0022	0022	0021	0020	0020	0019	0018	0018
3,3	0017	0017	0016	0016	0015	0015	0014	0014	0013	0013
3,4	0012	0012	0012	0011	0011	0010	0010	0010	0009	0009
3,5	0009	0008	0008	0008	0008	0007	0007	0007	0007	0006
3,6	0006	0006	0006	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0004
3,7	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0003	0003	0003	0003
3,8	0003	0003	0003	0003	0003	0002	0002	0002	0002	0002
3,9	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0001	0001

Приложение 2

Таблица значений функций $\phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^x e^{-\frac{x^2}{2}}dz$

x	ϕ(x)	x	ϕ(x)	x	ϕ(x)	x	ϕ(x)
0,00	0,0000	0,32	0,1255	0,64	0,2389	0,96	0,3315
0,01	0,0040	0,33	0,1293	0,65	0,2422	0,97	0,3340
0,02	0,0080	0,34	0,1331	0,66	0,2454	0,98	0,3365
0,03	0,0120	0,35	0,1368	0,67	0,2486	0,99	0,3389
0,04	0,0160	0,36	0,1406	0,68	0,2517	1,00	0,3413
0,05	0,0199	0,37	0,1443	0,69	0,2549	1,01	0,3438
0,06	0,0239	0,38	0,1480	0,70	0,2580	1,02	0,3461
0,07	0,0279	0,39	0,1517	0,71	0,2611	1,03	0,3485
0,08	0,0319	0,40	0,1554	0,72	0,2642	1,04	0,3508
0,09	0,0359	0,41	0,1591	0,73	0,2673	1,05	0,3531
0,10	0,0398	0,42	0,1628	0,74	0,2703	1,06	0,3554
0,11	0,0438	0,43	0,1664	0,75	0,2734	1,07	0,3577
0,12	0,0478	0,44	0,1700	0,76	0,2764	1,08	0,3599
0,13	0,0517	0,45	0,1736	0,77	0,2794	1,09	0,3621
0,14	0,0557	0,46	0,1772	0,78	0,2823	1,10	0,3643
0,15	0,0596	0,47	0,1808	0,79	0,2852	1,11	0,3665
0,16	0,0636	0,48	0,1844	0,80	0,2881	1,12	0,3686
0,17	0,0675	0,49	0,1879	0,81	0,2910	1,13	0,3708
0,18	0,0714	0,50	0,1915	0,82	0,2939	1,14	0,3729
0,19	0,0753	0,51	0,1950	0,83	0,2967	1,15	0,3749
0,20	0,0793	0,52	0,1985	0,84	0,2995	1,16	0,3770
0,21	0,0832	0,53	0,2019	0,85	0,3023	1,17	0,3790
0,22	0,0871	0,54	0,2054	0,86	0,3051	1,18	0,3810
0,23	0,0910	0,55	0,2088	0,87	0,3078	1,19	0,3830
0,24	0,0948	0,56	0,2123	0,88	0,3106	1,20	0,3849
0,25	0,0987	0,57	0,2157	0,89	0,3133	1,21	0,3869
0,26	0,1026	0,58	0,2190	0,90	0,3159	1,22	0,3883
0,27	0,1064	0,59	0,2224	0,91	0,3186	1,23	0,3907
0,28	0,1103	0,60	0,2257	0,92	0,3212	1,24	0,3925
0,29	0,1141	0,61	0,2291	0,93	0,3238	1,25	0,3944
0,30	0,1179	0,62	0,2324	0,94	0,3264		
0,31	0,1217	0,63	0,2357	0,95	0,3289		

Продолжение приложения 2

x	**ϕ(x)**	**x**	**ϕ(x)**	**x**	**ϕ(x)**	**x**	**ϕ(x)**
1,26	0,3962	1,59	0,4441	1,92	0,4726	2,50	0,4938
1,27	0,3980	1,60	0,4452	1,93	0,4732	2,52	0,4941
1,28	0,3997	1,61	0,4463	1,94	0,4738	2,54	0,4945
1,29	0,4015	1,62	0,4474	1,95	0,4744	2,56	0,4948
1,30	0,4032	1,63	0,4484	1,96	0,4750	2,58	0,4951
1,31	0,4049	1,64	0,4495	1,97	0,4756	2,60	0,4953
1,32	0,4066	1,65	0,4505	1,98	0,4761	2,62	0,4956
1,33	0,4082	1,66	0,4515	1,99	0,4767	2,64	0,4959
1,34	0,4099	1,67	0,4525	2,00	0,4772	2,66	0,4961
1,35	0,4115	1,68	0,4535	2,02	0,4783	2,68	0,4963
1,36	0,4131	1,69	0,4545	2,04	0,4793	2,70	0,4965
1,37	0,4147	1,70	0,4554	2,06	0,4803	2,72	0,4967
1,38	0,4162	1,71	0,4564	2,08	0,4812	2,74	0,4969
1,39	0,4177	1,72	0,4573	2,10	0,4821	2,76	0,4971
1,40	0,4192	1,73	0,4582	2,12	0,4830	2,78	0,4973
1,41	0,4207	1,74	0,4591	2,14	0,4838	2,80	0,4974
1,42	0,4222	1,75	0,4599	2,16	0,4846	2,82	0,4976
1,43	0,4236	1,76	0,4608	2,18	0,4854	2,84	0,4977
1,44	0,4251	1,77	0,4616	2,20	0,4861	2,86	0,4979
1,45	0,4265	1,78	0,4625	2,22	0,4868	2,88	0,4980
1,46	0,4279	1,79	0,4633	2,24	0,4875	2,90	0,4981
1,47	0,4292	1,80	0,4641	2,26	0,4881	2,92	0,4982
1,48	0,4306	1,81	0,4649	2,28	0,4887	2,94	0,4984
1,49	0,4319	1,82	0,4656	2,30	0,4893	2,96	0,4985
1,50	0,4332	1,83	0,4664	2,32	0,4898	2,98	0,4986
1,51	0,4345	1,84	0,4671	2,34	0,4904	3,00	0,49865
1,52	0,4357	1,85	0,4678	2,36	0,4909	3,20	0,49931
1,53	0,4370	1,86	0,4686	2,38	0,4913	3,40	0,49966
1,54	0,4382	1,87	0,4693	2,40	0,4918	3,60	0,499841
1,55	0,4394	1,88	0,4699	2,42	0,4922	3,80	0,499928
1,56	0,4406	1,89	0,4706	2,44	0,4927	4,00	0,499968
1,57	0,4418	1,90	0,4713	2,46	0,4931	4,50	0,499997
1,58	0,4429	1,91	0,4719	2,48	0,4934	5,00	0,499997

Приложение 3

Таблица значений $t_\nu = t(\nu, n)$

n / ν	0,95	0,99	0,999	ν / n	0,95	0,99	0,999
5	2,78	4,60	8,61	**20**	2,093	2,861	3,883
6	2,57	4,03	6,86	**25**	2,064	2,797	3,745
7	2,45	3,71	5,96	**30**	2,045	2,756	3,659
8	2,37	3,50	5,41	**35**	2,032	2,720	3,600
9	2,31	2,36	5,04	**40**	2,023	2,708	3,558
10	2,26	3,25	4,78	**45**	2,016	2,692	3,527
11	2,23	3,17	4,59	**50**	2,009	2,679	3,502
12	2,20	3,11	4,44	**60**	2,001	2,662	3,464
13	2,18	3,06	4,32	**70**	1,996	2,649	3,439
14	2,16	3,01	4,22	**80**	1,001	2,640	3,418
15	2,15	2,98	4,14	**90**	1,987	2,633	3,403
16	2,13	2,95	4,07	**100**	1,984	2,627	3,392
17	2,12	2,92	4,02	**120**	1,980	2,617	3,374
18	2,11	2,90	3,97	∞	1,960	2,576	3,291
19	2,10	2,88	3,92				

Приложение 4

Таблица значений $q = q(\gamma, n)$

γ / n	0,95	0,99	0,999	γ / n	0,95	0,99	0,999
5	1,37	2,67	5,64	**20**	0,37	0,58	0,88
6	1,09	2,01	3,88	**25**	0,32	0,49	0,73
7	0,92	1,62	2,98	**30**	0,28	0,43	0,63
8	0,80	1,38	2,42	**35**	0,26	0,38	0,56
9	0,71	1,20	2,06	**40**	0,24	0,35	0,50
10	0,65	1,08	1,80	**45**	0,22	0,32	0,46
11	0,59	0,98	1,60	**50**	0,21	0,30	0,43
12	0,55	0,90	1,45	**60**	0,188	0,269	0,38
13	0,52	0,83	1,33	**70**	0,174	0,245	0,34
14	0,48	0,78	1,23	**80**	0,161	0,226	0,31
15	0,46	0,73	1,15	**90**	0,151	0,211	0,29
16	0,44	0,70	1,07	**100**	0,143	0,198	0,27
17	0,42	0,66	1,01	**150**	0,155	0,160	0,211
18	0,40	0,63	0,96	**200**	0,099	0,136	0,185
19	0,39	0,60	0,92	**250**	0,089	0,120	0,162

СОДЕРЖАНИЕ

Агафонова Валентина Николаевна

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

к выполнению самостоятельной работы для студентов специальностей

050501, 140211, 150202, 151001, 151002, 190201, 190202, 190601, 190603, 190702, 200503, 220301, 260601, 280101

Редактор Н.М. Устюгова

Подписано в печать	Формат 60х 84/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 2,5	Уч. - изд. л. 2,5
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

РИЦ Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.