

Федеральное агентство по образованию  
ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ»



**С.М. Бородачёв**

## **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

Учебное электронное текстовое издание  
Подготовлено кафедрой «Анализ систем и принятие решений»  
Научный редактор: доц., канд. физ.-мат. наук, В.А. Волков

Сборник задач к типовому расчету для студентов факультета информационно-математических технологий и экономического моделирования всех форм обучения всех специальностей.

Содержит 10 задач по теории вероятностей, охватывающих вычисление вероятностей событий и случайные величины. Каждая задача представлена в 15-ти вариантах.

© ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2006

Екатеринбург

2006

**ЗАДАЧА 1*****Вариант 1***

При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.

***Вариант 2***

Наудачу называется месяц и число некоторого невисокосного года. Найти вероятность того, что это будет воскресенье, если всего в этом году 53 воскресенья, а соответствие чисел дням недели неизвестно.

***Вариант 3***

Из карточек с буквами л, и, т, е, р, а выбираются наугад и раскладываются слева направо 4 карточки. Найти вероятность того, что при этом получится слово «тире».

***Вариант 4***

Четырехтомное сочинение расположено на полке в произвольном порядке. Найти вероятность того, что тома стоят по порядку справа налево или слева направо.

***Вариант 5***

Куб, все грани которого окрашены, распилили на 1000 кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешали. Найти вероятность того, что вынут кубик с одной окрашенной гранью.

***Вариант 6***

Каждая из букв а, у, з, к, с написана на одной из пяти карточек. Карточки раскладываются в произвольном порядке. Найти вероятность того, что при этом получится слово «казус».

***Вариант 7***

Брошены наудачу три игральные кости, найти вероятность того, что на каждой из выпавших граней появится 5 очков.

**Вариант 8**

Пусть вероятность того, что покупателю необходима обувь 41-го размера, равна 0.2. Найти вероятность того, что пять первых покупателей потребуют обувь 41-го размера.

**Вариант 9**

Среди 60 электрических лампочек три нестандартные. Найти вероятность того, что наудачу взятые последовательно две электролампочки окажутся нестандартными.

**Вариант 10**

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый, второй и третий вопросы соответственно равны 0.9, 0.9, 0.8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить на все вопросы.

**Вариант 11**

В мешочке содержатся 10 одинаковых кубиков номерами от 1 до 10. Наудачу извлекают по одному 3 кубика. Найти вероятность того, что последовательно появятся кубики номерами 1, 2, 3, если кубики извлекаются с возвращением.

**Вариант 12**

На предприятии брак составляет в среднем 2 % общего выпуска изделий. Среди годных изделия первого сорта составляют 95 %. Найти вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется изделием 1-го сорта, если изделие взято из общей массы изготовленной продукции.

**Вариант 13**

Рабочий обслуживает 4 станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что 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.

**Вариант 14**

Стрелок производит один выстрел в мишень, состоящую из центрального круга и двух концентрических колец. Вероятности попадания в круг и в кольца соответственно равны 0.2, 0.15 и 0.1. Найти вероятность попадания в мишень.

**Вариант 15**

На участке  $AB$  для мотоциклиста-гонщика имеются 3 препятствия, вероятность остановки на каждом из них равна 0.1. Вероятность того, что от пункта  $B$  до конечного пункта  $C$  мотоциклист проедет без остановки, равна 0.7. Найти вероятность того, что на участке  $AC$  не будет ни одной остановки.

**ЗАДАЧА 2****Вариант 1**

Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменующийся знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.

**Вариант 2**

В ящике содержатся 10 одинаковых деталей, помеченных номерами 1, 2, ..., 10. Наудачу извлечены 6 деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажется деталь с номером 1.

**Вариант 3**

В ящике содержатся 10 одинаковых деталей, помеченных номерами 1, 2, ..., 10. Наудачу извлечены 6 деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажутся детали с номером 1 и с номером 2.

**Вариант 4**

Бросаются 2 игральные кости. Найти вероятность того, что на верхних гранях выпадет одинаковое число очков.

**Вариант 5**

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

**Вариант 6**

Куб, все грани которого раскрашены, распилили на 1000 кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешали. Найти вероятность того, что кубик, извлеченный наудачу, имеет две раскрашенные стороны.

**Вариант 7**

В кошельке находятся 13 двухкопеечных монет и 7 десятикопеечных. Найти вероятность того, что при извлечении наудачу 3 монет из кошелька, они будут десятикопеечными.

**Вариант 8**

Брошены 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна 5, а произведение равно 4.

**Вариант 9**

В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобрали 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

**Вариант 10**

В пачке 20 перфокарт, помеченных номерами 101, 102, ..., 120 и произвольно расположенных. Работник наудачу извлекает 2 карты. Найти вероятность того, что будут извлечены перфокарты с номерами 101 и 120.

**Вариант 11**

Ребенок играет с десятью буквами азбуки: а, а, а, м, м, т, т, е, и, к. Найти вероятность того, что он случайно сложит слово «математика».

**Вариант 12**

В кармане имеется несколько монет достоинством в 3 коп. и 20 коп. (наощупь не различимых). Известно, что 3-х копеечных монет втрое больше, чем 20 копеечных. Наудачу выбирается одна монета. Найти вероятность того, что эта монета будет 20-копеечной.

**Вариант 13**

В секретном замке на общей оси 4 диска, каждый из которых разделен на 5 секторов, отмеченных определенными цифрами. Замок открывается только в том случае, когда цифры образуют определенное четырехзначное число. Найти вероятность открыть замок, установив произвольное четырехзначное число.

**Вариант 14**

Числа 1, 2, 3, 4, 5 написаны на 5 карточках. Наудачу последовательно выбираются три карточки, и вынутые таким образом цифры ставятся слева направо. Найти вероятность того, что полученное при этом трехзначное число будет четным.

**Вариант 15**

Куб, все грани которого окрашены, распилили на 1000 кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешали. Найти вероятность того, что вынут неокрашенный кубик.

**ЗАДАЧА 3****Вариант 1**

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.

**Вариант 2**

Найти вероятность того, что выбранное наудачу число  $n > 0$  при возведении в квадрат даст число, оканчивающееся единицей.

**Вариант 3**

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

**Вариант 4**

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.

**Вариант 5**

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

**Вариант 6**

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

**Вариант 7**

Устройство состоит из 5 элементов, среди которых 2 изношенных. При включении устройства включаются случайным образом 2 элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.

**Вариант 8**

В мешочке содержится 10 одинаковых кубиков с номерами от 1 до 10. Наудачу извлекают по одному 3 кубика. Найти вероятность того, что последовательно появятся кубики с номерами 1, 2, 3, если кубики извлекаются без возвращения.

**Вариант 9**

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

**Вариант 10**

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

**Вариант 11**

В лотерее 100 билетов; среди них один 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.

**Вариант 12**

Деталь с вероятностью 0.01 имеет дефект, а с вероятностью 0,02 имеет дефект **в** и с вероятностью 0.005 имеет оба дефекта. Найти вероятность того, что деталь имеет хотя бы один дефект.

**Вариант 13**

Вероятность того, что из 10 выстрелов все окажутся промахами, равна 0.01. Найти вероятность того, что хотя бы один выстрел даст попадание.

**Вариант 14**

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 библиотеки.

**Вариант 15**

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.



## ЗАДАЧА 4

### **Вариант 1**

Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.

### **Вариант 2**

Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. Найти вероятность того, что из двух проверенных наудачу взятых изделий только одно стандартное.

### **Вариант 3**

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятности того, что студент ответит на первый, второй и третий вопросы, соответственно равны 0.9, 0.9, 0.8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить хотя бы на два вопроса.

### **Вариант 4**

На автобазе имеется 10 автомашин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0.8. Найти вероятность того, что на линию выйдут не менее 9 автомашин.

### **Вариант 5**

Пусть вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0.2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из 6-ти телевизоров той же партии хотя бы один потребует ремонта.

### **Вариант 6**

Монету подбрасывают независимо друг от друга 5 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет менее 2-х раз.

### **Вариант 7**

При массовом производстве полупроводниковых диодов вероятность брака при формовке равна 0.1, какова вероятность того, что из 400 наугад взятых диодов 50 будут бракованными?

**Вариант 8**

Прядильщица обслуживает 1000 веретен, работающих независимо друг от друга. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одной минуты равна 0.004. Найти вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдет в пяти веретенах.

**Вариант 9**

Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0.0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно 5 бракованных книг.

**Вариант 10**

В среднем левши составляют 1 % от общего числа студентов, какова вероятность того, что среди 200 наудачу выбранных студентов найдется ровно 4 левши?

**Вариант 11**

Вероятность рождения мальчика примем равной 0.5. Найти вероятность того, что среди 200 новорожденных детей будет 90 мальчиков.

**Вариант 12**

Всхожесть семян оценивается вероятностью 0.85. Найти вероятность того, что из 500 высеванных семян взойдет 425 семян.

**Вариант 13**

На факультете 730 студентов. Вероятность рождения каждого студента в данный день равна  $1/365$ . Найти вероятность того, что среди них у трех наудачу выбранных студентов дни рождения совпадают?

**Вариант 14**

Вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0.02. Сверла укладываются случайным образом в коробки по 100 штук. Найти вероятность того, что в коробке не окажется бракованных сверл.

**Вариант 15**

В некоторой местности в среднем на каждые 100 выращенных арбузов приходится один весом не менее 10 кг. Найти вероятность того, что в партии арбузов из этой местности, содержащей 1000 штук, будет ровно 3 арбуза весом не менее 10 кг каждый.

**ЗАДАЧА 5****Вариант 1**

Вероятности того, что во время работы цифровой электронной машины произойдет сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах относятся как 3 : 2 : 5. Вероятности обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах соответственно равны 0.8, 0.9, 0.9. Найти вероятность того, что возникший в машине сбой будет обнаружен.

**Вариант 2**

В вычислительной лаборатории имеются 6 клавишных автоматов и 4 полуавтомата. Вероятность того, что автомат не выйдет из строя в течение часа, равна 0.95; для полуавтомата эта вероятность равна 0.8. Студент производит расчет на машине, выбранной наудачу. Найти вероятность того, что машина в течение часа не выйдет из строя.

**Вариант 3**

При разрыве снаряда образуются крупные, средние и мелкие осколки в количествах пропорциональных 1 : 3 : 6. При попадании в танк крупный осколок пробивает броню с вероятностью 0.9, средний – 0.3, мелкий – 0.1. Какова вероятность того, что попавший в броню осколок пробьет ее?

**Вариант 4**

В урну, содержащую 2 шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).

**Вариант 5**

В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0.95; для винтовки без оптического прицела – 0.7; найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

**Вариант 6**

В ящике находятся 12 деталей, изготовленных на заводе № 1, 20 деталей – на заводе № 2 и 18 деталей – на заводе № 3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе № 1, отличного качества – равна 0.9; для деталей, изготовленных на заводах № 2 и № 3, эти вероятности равны 0.6 и 0.9. Наудачу берется деталь. Найти вероятность того, что она окажется отличного качества.

**Вариант 7**

С первого станка на сборку поступает 40 %, со второго – 30 %, с третьего – 20 %, с четвертого – 10 % всех деталей. Среди деталей первого станка 1 % бракованных, второго – 2 %, третьего – 2.5 %, четвертого – 5 %. Найти вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная.

**Вариант 8**

Из полного набора костей домино наугад берутся две кости. Найти вероятность того, что вторую кость можно приставить к первой.

**Вариант 9**

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.

**Вариант 10**

Радиолампа может принадлежать к одной из трех партий с вероятностями 0.25; 0.25; 0.5 соответственно. Вероятности того, что лампа проработает заданное число часов, равны для этих партий соответственно 0.1; 0.2; 0.4. Найти вероятность того, что наудачу взятая лампа проработает заданное число часов.

**Вариант 11**

В трех ящиках находятся: в первом – 2 белых и 3 черных шара, во втором – 4 белых и 3 черных шара, в третьем – 6 белых и 2 черных шара. Из наудачу из выбранного ящика берется шар. Найти вероятность того, что он черный.

**Вариант 12**

Имеются 2 партии изделий по 10 и 12 штук, причем в каждой партии одно изделие бракованное. Изделие, взятое наудачу из второй партии, переложено в первую, после чего выбирается наудачу изделие из первой партии. Найти вероятность извлечения бракованного изделия из первой партии.

**Вариант 13**

Агентство по страхованию автомобилей разделяет водителей по трем классам: класс n1 (мало рискует), класс n2 (рискует средне), класс n3 (рискует сильно). Агентство предполагает, что из всех водителей, застраховавших автомобили, 30 % принадлежат к классу n1, 50 % – к классу n2 и 20 % – к классу n3. Вероятность того, что в течение года водитель класса n1 попадет хотя бы в одну аварию, равна 0.01, для водителя класса n2 эта вероятность равна 0.02, а для водителя класса n3 – 0.08. Найти вероятность того, что водитель, застраховавший свою машину, попадет в аварию в течение года.

**Вариант 14**

На трех дочерей – Алису, Марину, Елену – в семье возложена обязанность мыть посуду. Поскольку Алиса старшая, ей приходится выполнять 40 % всей работы. Остальные 60 % работы Марина и Елена делят поровну. Когда Алиса моет посуду, вероятность для нее разбить тарелку равна 0.02. Для Марины и Елены эти вероятности равны соответственно 0.03 и 0.04. Какова вероятность того, что родители, не зная, кто моет посуду, услышат звон разбитой тарелки?

**Вариант 15**

В студенческом стройотряде 2 бригады первокурсников и одна – второкурсников. В каждой бригаде первокурсников 5 юношей и 3 девушки, а в брига-

де второкурсников 4 юноши и 4 девушки. По жеребьевке из отряда выбрали одного человека для поездки в город. Какова вероятность того, что выбран юноша?

## ЗАДАЧА 6

### **Вариант 1**

Однотипные приборы выпускаются тремя заводами в количественном соотношении 1:2:3, причем вероятности брака для этих заводов соответственно равны 0.3, 0.5, 0.4. Прибор, приобретенный НИИ, оказался бракованным. Какова вероятность того, что данный прибор произведен первым заводом (марка на приборе отсутствует)?

### **Вариант 2**

В трех ящиках находятся в первом – 3 белых и 2 черных шара, во втором – 4 белых и 8 черных шара, в третьем – 2 белых и 1 черный шар. Извлечение шара из любого ящика равновероятно. Найти вероятность того, что извлечение было произведено из второго ящика, если вынутый шар оказался черным.

### **Вариант 3**

Из 18 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0.8; 7 – с вероятностью 0.7; 4 – с вероятностью 0.6 и 2 – с вероятностью 0.5. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, но в мишень не попал. Какова вероятность, что стрелок принадлежит к 1 группе?

### **Вариант 4**

Вероятности попадания при каждом выстреле для трех стрелков равны соответственно  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{2}{3}$ . При одновременном выстреле всех трех стрелков независимо друг от друга имелись два попадания. Найти вероятность того, что промахнулся третий стрелок.

### **Вариант 5**

В двух ящиках находятся соответственно: в первом – 6 белых и 4 черных шара, во втором – 3 белых и 7 черных шара. Извлечение шара из любого ящика равновероятно. Найти вероятность того, что извлечение шара было из второго ящика, если вынутый шар оказался черным.

**Вариант 6**

По мишени стреляют независимо друг от друга 3 человека, вероятности попадания каждого из них в цель соответственно равны 0.6; 0.5; 0.4. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что она принадлежит первому стрелку.

**Вариант 7**

В трех ящиках находятся соответственно: в первом – 2 белых и 3 черных шара, во втором – 4 белых и 3 черных шара, в третьем – 6 белых и 2 черных шара. Извлечение шара из любого ящика равновероятно. Найти вероятность того, что извлечение шара было из 1-го ящика, если вынутый шар оказался черным.

**Вариант 8**

Три стрелка независимо друг от друга стреляют по одной мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка – 0.7, для второго – 0.5, для третьего – 0.4. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Найти вероятность того, что попал второй стрелок.

**Вариант 9**

В трех ящиках находятся: в первом – 2 белых и 3 черных шара, во втором – 4 белых и 3 черных, в третьем – 6 белых и 2 черных шара. Извлечение шара из ящиков происходит с вероятностями 0.1; 0.7; 0.2 соответственно. Найти вероятность того, что извлечение было произведено из 1-го ящика, если вынутый шар оказался белым.

**Вариант 10**

В трех ящиках находятся соответственно: в первом – 2 белых и 3 черных шара, во втором – 4 белых и 3 черных, в третьем – 6 белых и 2 черных шара. Извлечение шара из любого ящика равновероятно, наугад вынимается один шар, который оказался белым. Найти вероятность того, что извлечение было проведено из первого ящика.

**Вариант 11**

Известно, что 96 % выпускаемой продукции удовлетворяет стандарту. Контроль признает пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0.98 и нестандартную – с вероятностью 0.05. Найти вероятность того, что наудачу взятое изделие, прошедшее контроль, удовлетворяет стандарту.

**Вариант 12**

Имеется 10 одинаковых урн, из которых в девяти находятся по два черных и по два белых шара, а в одной – 5 белых и 1 черный шар. Из урны взятой наудачу, извлечен белый шар. Найти вероятность того, что шар извлечен из урны, содержащей 5 белых шаров.

**Вариант 13**

Среди поступающих на сборку деталей с первого станка доля бракованных – 0.1, со второго – 0.2, с третьего – 0.25, с четвертого – 0.5. Производительности станков относятся как 4 : 3 : 2 : 1 соответственно. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что она изготовлена на 2-ом станке.

**Вариант 14**

Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60 % деталей первого сорта, а второй – 84 %. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась первого сорта. Найти вероятность того, что эта деталь произведена на первом автомате.

**Вариант 15**

Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошо успевающих студентов и 10 занимающихся слабо. Отличники на предстоящем экзамене могут получить только отличные оценки; хорошо успевающие могут получить с равной вероятностью хорошие и отличные оценки; слабо занимающиеся могут получить с равной вероятностью хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные оценки. Для сдачи экзамена наугад вызван один студент. Найти вероятность того, что это слабо занимающийся студент, если он получил «хорошо».



**ЗАДАЧА 7*****Вариант 1***

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 110 120 130 140 150;  $p$ : 0.1 0.2 0.3 0.2 0.2; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

***Вариант 2***

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 318 328 338 348 358;  $p$ : 0.15 0.15 0.20 0.35 0.15; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

***Вариант 3***

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 515 525 535 545;  $p$ : 0.12 0.18 0.38 0.32; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

***Вариант 4***

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 111 113 115 117 119;  $p$ : 0.2 0.2 0.3 0.2 0.1; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

***Вариант 5***

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 180 200 220 240 260;  $p$ : 0.14 0.20 0.32 0.10 0.24; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

***Вариант 6***

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 45 70 95 120 145;  $p$ : 0.1 0.2 0.5 0.1 0.1; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

***Вариант 7***

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 62 84 106 128 150;  $p$ : 0.2 0.1 0.4 0.2 0.1; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

***Вариант 8***

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 32 37 42 47 52;  $p$ : 0.25 0.15 0.45 0.05 0.10; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

**Вариант 9**

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 32 35 38 41 44;  $p$ : 0.2 0.1 0.4 0.2 0.1; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

**Вариант 10**

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 120 135 150 165 180 195;  $p$ : 0.1 0.2 0.3 0.2 0.1 0.1; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

**Вариант 11**

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : – 170 – 160 – 150 – 140 – 130;  $p$ : 0.3 0.2 0.1 0.15 0.25; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

**Вариант 12**

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 530 545 560 575 590;  $p$ : 0.1 0.15 0.25 0.35 0.15; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

**Вариант 13**

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : – 220 – 200 – 180 – 160 – 140;  $p$ : 0.15 0.35 0.25 0.15 0.1; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

**Вариант 14**

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 300 305 310 315 320;  $p$ : 0.1 0.1 0.3 0.4 0.1; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

**Вариант 15**

Дан закон распределения дискретной случайной величины:  $x$ : 200 240 280 320 360;  $p$ : 0.15 0.2 0.45 0.1 0.1; вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.

## ЗАДАЧА 8

### **Вариант 1**

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.

### **Вариант 2**

Производится набрасывание колец на кольцо. Вероятность попадания при одном броске – 0.3. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа наброшенных колец при трех бросках.

### **Вариант 3**

Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия равна 0.4. Производится 3 выстрела. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа непопаданий в цель.

### **Вариант 4**

Среди 10 деталей, поступающих на конвейер, в среднем 3 бракованных. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа бракованных деталей среди поступивших на конвейер трех деталей.

### **Вариант 5**

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.

### **Вариант 6**

На некотором участке для мотоциклиста-гонщика имеется три препятствия, вероятность остановки на каждом из которых равна 0.3. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа остановок мотоциклиста.

**Вариант 7**

Для студенческих общежитий приобретено три 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.

**Вариант 8**

В студии имеются 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.

**Вариант 9**

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.

**Вариант 10**

Автомшины 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.

**Вариант 11**

Монету бросают три раза. Случайная величина  $\xi$  – число выпадений герба. Найти закон распределения и математическое ожидание случайной величины  $\xi$ .

**Вариант 12**

Вероятность отказа каждого прибора при испытании не зависит от отказов остальных приборов и равна 0.2. Испытано три прибора. Случайная величина  $\xi$  – число отказавших за время испытаний приборов. Составить закон распределения и найти математическое ожидание случайной величины  $\xi$ .

**Вариант 13**

Игральную кость бросают три раза. Найти закон распределения числа выпадений шестерки. Вычислить математическое ожидание этой случайной величины.

**Вариант 14**

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

**Вариант 15**

Стрелок производит три выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0.4. За каждое попадание стрелку засчитывается 10 очков. Построить закон распределения числа выбитых очков. Найти математическое ожидание этой случайной величины.

**ЗАДАЧА 9****Вариант 1**

Найти площадь под графиком функции распределения случайной величины  $\xi \sim U(5, 20)$  в пределах от  $x = 10$  до  $x = 15$ .

**Вариант 2**

Найти вероятность попадания  $\xi \sim N(2, 3)$  в интервал от 4 до 6.

**Вариант 3**

Для  $\xi$  с распределением Коши:  $p_{\xi}(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$ , найти вероятность попадания в интервал  $(-1, 2)$ .

**Вариант 4**

Плотность распределения  $p_{\xi}(x) = \begin{cases} 0.1, & x \in [\gamma, 1.8] \\ 0, & x \notin [\gamma, 1.8] \end{cases}$ . Найти параметр  $\gamma$ .

**Вариант 5**

Считая, что ребро куба есть случайная величина  $\xi \sim U(4, 6)$ , найти математическое ожидание его объёма.

**Вариант 6**

Случайная величина  $\xi$  имеет распределение «хи-квадрат» с пятью степенями свободы. Найти вероятность попадания её в интервал  $(7.29, 15.1)$ .

**Вариант 7**

Случайная величина  $\xi$  имеет распределение Стьюдента с двумя степенями свободы. Найти вероятность того, что  $\xi$  примет значение большее 4.303.

**Вариант 8**

Плотность распределений  $\xi$  задана формулой  $p_{\xi}(x) = \begin{cases} Cx^{-3/2} & (x \geq 1) \\ 0 & (x < 1) \end{cases}$ . Найти постоянную  $C$ .

**Вариант 9**

Случайная величина  $\xi$  имеет нормальное распределение с математическим ожиданием 0 и дисперсией 1. Какова вероятность события  $\{|\xi| \leq 0.7\}$ ?

**Вариант 10**

Найти вероятность того, что  $\xi \sim Bin(100, 0.04)$  примет значение больше 8.

**Вариант 11**

Случайная величина  $\xi$  имеет распределение Фишера с числом степеней свободы 15 и 8. Найти вероятность того, что  $\xi$  примет значение меньше 2.464.

**Вариант 12**

Пусть  $\xi \sim N(a, \sigma)$ . Найти вероятное отклонение  $\xi$ , т. е. такое число  $\varepsilon$ , что вероятности получить отклонение  $\xi$  от  $a$  (по модулю)  $< \varepsilon$  и  $> \varepsilon$  были бы одинаковы.

**Вариант 13**

Найти вероятность того, что  $\xi$  окажется меньше 0, если  $\xi \sim N(a, \sigma)$ , причём коэффициент вариации  $\sigma/a = 1.04$ .

**Вариант 14**

Функция распределения случайной величины  $X$  равна

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 0.25x^3(x+3), & x \in [0,1] \\ 1, & x > 1 \end{cases}. \text{ Найти } MX.$$

**Вариант 15**

Заряд охотничьего пороха отвешивается на весах, имеющих с. к. о. взвешивания 148 мг. Номинальный вес порохового заряда 2.3 г. Определить вероятность повреждения ружья, если максимально допустимый вес порохового заряда 2.5 г.

**ЗАДАЧА 10****Вариант 1**

Погода на некотором острове бывает то дождливой (Д), то сухой (С). Ве-

роятности ежедневных изменений заданы матрицей:

	<i>Д</i>	<i>С</i>
<i>Д</i>	0.7	0.3
<i>С</i>	0.4	0.6

Если в среду погода дождливая, то какова вероятность, что она будет дождливой в ближайшую пятницу?

**Вариант 2**

Погода на некотором острове бывает то дождливой (Д), то сухой (С). Ве-

роятности ежедневных изменений заданы матрицей:

	<i>Д</i>	<i>С</i>
<i>Д</i>	0.7	0.3
<i>С</i>	0.4	0.6

Если в среду ожидается дождливая погода с вероятностью 0.3, то какова вероятность, что она будет дождливой в ближайшую пятницу?

**Вариант 3**

В среднем в парикмахерскую за час заходят 6 человек. Какова вероятность того, что в течение рабочего дня (8 часов) будет 40 клиентов.

**Вариант 4**

В среднем в парикмахерскую за час заходят 6 человек. Какова вероятность, что промежуток между очередными клиентами окажется в интервале от 15 до 30 минут.

**Вариант 5**

Найти ковариационную матрицу случайного вектора  $(\xi, \eta)^T$  с распределением:

		$y_j$	
		2	10
$x_i$	1	1/4	1/4
	4	3/8	1/8

**Вариант 6**

На лесопилке из готовых досок, средняя длина которых 200 см., а стандартное отклонение 1.7 см., делают доски со средней длиной 150 см. и стандартным отклонением 0.3 см. Каковы среднее и стандартное отклонения обрезков?

**Вариант 7**

Дана ковариационная матрица случайного вектора  $(\xi_1, \xi_2, \xi_3)^T$ :

$$\begin{pmatrix} 16 & -14 & 12 \\ -14 & 49 & -21 \\ 12 & -21 & 36 \end{pmatrix}. \text{ Найти корреляционную матрицу } (\rho(\xi_i, \xi_j)).$$

**Вариант 8**

В течение часа коммутатор получает в среднем 60 вызовов. Какова вероятность того, что за время 30 сек., в течение которого телефонистка отлучилась, не будет ни одного вызова?



**Вариант 9**

В городе  $N$  каждый житель имеет одну из трёх профессий:  $A, B, C$ . Дети отцов, имеющих профессии  $A, B, C$ , сохраняют профессии отцов с вероятностями  $3/5, 2/3, 1/4$  соответственно, а если не сохраняют, то с равными вероятностями выбирают любую из двух других профессий. Найти распределение по профессиям в следующем поколении, если в данном поколении профессию  $A$  имело 20 % жителей,  $B$  – 30 %,  $C$  – 50 %.

**Вариант 10**

По совместному распределению случайного вектора  $(\xi, \eta)^T$ :

		$y_j$			
		0	0.1	0.2	0.3
$x_i$	5	0.2	0.1	0.05	0.05
	6	0	0.15	0.15	0.1
	7	0	0	0.1	0.1

найти ковариацию  $\xi$  и  $\eta$ .

**Вариант 11**

Распределение вероятностей случайного вектора  $(X, Y)^T$  определяется формулами:

$$P\{X = 0, Y = -1\} = P\{X = 0, Y = 1\} = P\{X = 1, Y = 0\} = P\{X = -1, Y = 0\} = 1/4.$$

Найти коэффициент корреляции  $X$  и  $Y$ .

**Вариант 12**

Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением  $\sigma = 2$  мкм. Систематические ошибки измерения отсутствуют. Произведено 9 независимых измерений. Определить математическое ожидание числа измерений, ошибка в которых не превосходит по модулю величины 1 мкм.

**Вариант 13**

Найти математическое ожидание случайной величины  $\xi = 1.3 \cos(2 + \eta)$ ,  $\eta \sim U(-\pi, \pi)$ .

**Вариант 14**

Найти дисперсию случайной величины  $X = \xi + 3\eta$ , если  $\xi \sim U(-6, 6)$ ,  $\eta \sim U(-6, 6)$  – независимые случайные величины.

**Вариант 15**

Найти ковариацию случайных величин  $X = \xi + 3\eta$  и  $Y = \xi + 2\eta$ , если  $\xi \sim U(-6, 6)$ ,  $\eta \sim U(-6, 6)$  – независимые случайные величины.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. **Андронов А.М., Копытов Е.А., Гринглаз Л.Я.** Теория вероятностей и математическая статистика. – СПб. : Питер, 2004.
2. **Пугачев В.С.** Теория вероятностей и математическая статистика. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002.
3. **Чистяков В.П.** Курс теории вероятностей. – М. : Наука, 1982.

**Учебное электронное текстовое издание**

Бородачёв Сергей Михайлович

## **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Редактор** *К.Б. Позднякова*  
**Компьютерная верстка:** *К.Б. Позднякова*

**Рекомендовано РИС ГОУ ВПО УГТУ-УПИ**  
**Разрешен к публикации 11. 10. 06.**  
**Электронный формат – PDF**  
**Формат 60x90 1/8**

**Издательство ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ**  
**620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19**  
**e-mail: [sh@uchdep.ustu.ru](mailto:sh@uchdep.ustu.ru)**

**Информационный портал**  
**ГОУ ВПО УГТУ-УПИ**  
**<http://www.ustu.ru>**