

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра прикладной математики и механики

**СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к самостоятельной работе
для студентов специальности 24.05.02
«Проектирование авиационных и ракетных двигателей»
всех форм обучения

Воронеж 2021

УДК 519.2(07)
ББК 22.17я7

Составители:

д-р техн. наук А. А. Хвостов,
канд. физ.-мат. наук А. В. Ряжских,
канд. физ.-мат. наук Е. А. Соболева

Случайные события: методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А. А. Хвостов, А. В. Ряжских, Е. А. Соболева. - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 28 с.

Содержат комплекс заданий и методических рекомендаций к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика». Выполнение предусмотренных заданий позволит студентам закрепить теоретические знания и приобрести необходимые практические навыки.

Предназначены для студентов специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_TV_MC_1.pdf.

Табл. 3. Библиогр.: 4 назв.

УДК 519.2(07)
ББК 22.17я7

Рецензент - Т. И. Костина, канд. физ.-мат. наук, доцент
кафедры прикладной математики и механики ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены по программе дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» для студентов направления 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» Воронежского государственного технического университета.

Методические указания предназначены для помощи студентам в процессе их самостоятельной работы по изучению части курса теории вероятностей и математическая статистика. Данная разработка должна дать студентам представление о структуре предлагаемой к изучению дисциплины, а также о содержании материала, выделяемого на самостоятельную работу.

1. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ

1. Сколькими способами можно разместить 12 лиц за столом, на котором поставлено 12 приборов?

2. На кафедре математики 9 преподавателей. Сколькими способами можно составить расписание консультаций на 9 дней, если каждый преподаватель дает консультацию ровно один раз?

3. В соревнованиях участвовало четыре команды. Сколько вариантов распределения мест между ними возможно?

4. Проверьте то, что число трехбуквенных «слов», которые можно образовать из букв слова «гипотенуза», равно числу всех возможных перестановок букв слова «призма».

5. Сколькими способами можно выбрать 3 ленты разных цветов из 5-ти лент разных цветов?

6. Сколькими способами можно написать различные пятизначные числа при помощи цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9? (Цифры не повторяются).

7. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из цифр 0; 1; 2; 3? (Цифры в числе не должны повторяться).

8. Сколько чётных пятизначных чисел можно образовать из цифр 0,1,2,3,4 при условии, что каждая цифра входит в число 1 раз?

9. Сколько существует трехзначных чисел в десятичной системе счисления?

10. Сколько имеется натуральных четырёхзначных чисел, которые не делятся на 5?

11. Сколько нечётных чисел можно составить из цифр числа 5498, если каждую цифру использовать не более одного раза?

12. Сколько имеется натуральных пятизначных чисел, которые делятся на 5?

13. Сколькими способами можно составить трехцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется ткань 5 цветов?

14. Первого сентября на 1 курсе одного из факультетов запланировано по расписанию 3 лекции по различным предметам. Всего на первом курсе изучается 10 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на 1 сентября?

15. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человек при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?

16. В пространстве даны 9 точек, из которых никакие три не лежат на одной прямой. Сколько различных ненулевых векторов можно построить, используя эти точки в качестве их начала и конца?

17. В розыгрыше первенства страны по футболу принимает участие 16 команд. Сколькими способами могут быть распределены золотая и серебряная медали?

18. В некоторой стране номера автомобилей состоят из двух букв, за которыми следуют две цифры, например, АВ-53. Сколько различных номеров

можно составить, если использовать 5 букв и 6 цифр (цифры и буквы в одном номере не повторяются)

19. Сколькими способами можно расставить на полке 7 различных книг, если: а) 2 определенные книги должны стоять рядом; б) эти 2 книги не должны стоять рядом?

20. В течение четырех недель студенты сдают 4 экзамена, в том числе 2 экзамена по математике. Сколькими способами можно распределить экзамены по неделям так, чтобы экзамены по математике не следовали один за другим?

21. Сколько прямых линий можно провести через 8 точек, из которых никакие три не лежат на одной прямой?

22. На окружности выбрано 10 точек. а) Сколько можно провести хорд с концами в этих точках? б) Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

23. На тренировках занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть образовано стартовых пятерок?

24. Сколькими способами можно заполнить лотерейный билет «5 из 36»?

25. В шахматном турнире принимают участие 12 шахматистов. Сколько будет сыграно партий, если любые два участника встретятся между собой только один раз?

26. Из 10 девушек и 8 юношей нужно составить бригаду, состоящую из двух девушек и трех юношей. Сколько можно составить различных бригад?

27. Сколькими способами можно из 15 солдат и 4 офицеров назначить в патруль трех солдат и одного офицера?

28. В кружке художественного слова занимаются 15 человек, в фортепьянном – 10, в вокальном – 13, в фотокружке – 20 человек. Сколькими способами можно составить бригаду из 4 чтецов, 3 пианистов, 5 певцов и одного фотографа?

29. На студенческом вечере присутствуют 12 девушек и 15 юношей. Сколькими способами можно выбрать из них 4 пары для танца?

30. Из отряда солдат в 40 человек, среди которых есть рядовой Иванов, назначаются в караул 3 человека. Сколькими способами может быть составлен караул? В скольких случаях в число караульных попадет рядовой Иванов?

31. Из 4 инженеров и 9 экономистов составляют комиссию, состоящую из 7 человек. Сколькими способами это можно сделать, если в комиссию должны войти хотя бы 2 инженера?

32. Из четырёх математиков и пяти филологов требуется выбрать комиссию в составе четырёх человек при условии, что в комиссию войдет хотя бы один математик и хотя бы один филолог. Сколькими способами это можно сделать?

33. Сколько различных вариантов хоккейной команды можно составить из 9 нападающих, 5 защитников и 3 вратарей, если в состав команды должны войти 3 нападающих, 2 защитника и 1 вратарь?

34. В ящике пять чёрных и шесть белых шаров. Наудачу вынимают четыре шара. Чему равно число способов отбора, при котором среди четырёх выбранных окажется два белых шара?

35. Из партии, содержащей 10 изделий, среди которых 3 бракованных, наудачу извлекают три изделия для контроля. Определить: а) сколько всего существует способов выбора; в скольких случаях среди них окажутся: б) все изделия бракованные; в) ровно два бракованных изделия; г) хотя бы одно бракованное изделие.

36. Из колоды, состоящей из 36 карт, выбрали 4 карты. Определить: а) сколько всего существует способов выбора; в скольких случаях среди них окажутся: б) все карты бубновой масти; в) все карты одной масти; д) валет, дама и два короля; г) один туз.

37. Среди кандидатов в студсовет факультета 3 первокурсника, 5 второкурсников и 7 третьекурсников. Из этого состава наудачу выбирают пять человек на предстоящую конференцию. Определить: а) сколько всего существует способов выбора; в скольких случаях среди них окажутся: б) одни третьекурсники; в) все три первокурсника; г) ни одного второкурсника; д) 1 первокурсник, 2 второкурсника и 2 третьекурсника.

2. КЛАССИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ. ТЕОРЕМЫ СЛОЖЕНИЯ И УМНОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

1. Наудачу подбрасывают две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков четна.

2. Одновременно брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что общая сумма выпавших очков будет не меньше 11.

3. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 125 кубиков одинакового размера. Все кубики перемешаны. Определить вероятность того, что наудачу извлеченный кубик будет иметь две окрашенные грани.

4. По списку в группе 25 студентов. Каждый второй из них по списку получает билет на выставку, а каждый третий – билет в кино. Какова вероятность случайно взятому студенту получить сразу два билета, если неизвестно, на каком месте по списку расположена его фамилия?

5. Среди 20 экзаменационных билетов 5 содержат легкие вопросы. Определить вероятность:

а) первому экзаменуемому вытянуть легкий билет; б) первым четверем экзаменуемым не вытянуть ни одного легкого билета.

6. В лотерее 100 билетов. Среди них один выигрыш в 50 руб., три выигрыша по 25 руб., 6 выигрышей по 10 руб. и 15 выигрышей по 3 руб. Некто покупает билет. Найти вероятность: а) выиграть не менее 25 руб.; б) выиграть не более 25 руб.

7. В коробке находятся 6 красных и 4 синих карандаша. Какова вероятность того, что два карандаша, взятых наудачу окажутся одного цвета?, разного цвета?

8. Из 30 вопросов дисциплины студент знает 20. Какова вероятность того, что студент ответит на все три предложенных ему вопроса?

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

10. В партии 9 исправных и 4 бракованных изделий. Найти вероятность того, что среди 3 проданных изделий одно бракованное.

11. На складе хранится 50 пар обуви, из них 40 первого сорта и 10 второго сорта. Какова вероятность того, что из трех пар, взятых наудачу, одна окажется второго сорта?

12. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что из 3 наудачу выбранных билетов 2 окажутся выигрышными.

13. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.

14. В ящике 10 деталей, из которых 4 окрашены. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найти вероятность того, что, хотя бы одна из взятых деталей окрашена.

15. Из партии, в которой 31 деталь без дефектов и 6 с дефектами, берут наудачу 3 детали. Чему равна вероятность того, что: а) все 3 детали без дефектов; б) по крайней мере, одна деталь без дефектов?

16. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачет считается сданным, если студент ответит не менее, чем на два из трех вопросов. Какова вероятность того, что студент сдаст зачет?

17. Через автобусную остановку проходят маршруты 7 автобусов, из которых ожидающих устраивают только 3. Предполагается, что вечером на линии осталось по одному автобусу каждого маршрута и появление каждого из них равновозможно. Найти вероятность того, что ожидающий уедет одним из первых трех подошедших автобусов.

18. В шахматном турнире участвуют 20 человек, которые по жребию распределяются в две группы по 10 человек. Найти вероятность того, что: а) двое наиболее сильных игроков будут играть в разных группах; б) четверо наиболее сильных попадут по двое в разные группы.

19. Уставший пассажир набирает четырехзначный код камеры хранения на вокзале. Какова вероятность того, что пассажир откроет камеру, если он помнит лишь, что его код состоит из различных цифр?

20. Имеется 25 электрических ламп, из которых 4 – настольные. Определить вероятность того, что 2 одновременно взятые лампы окажутся: 1) настольные; 2) не настольные; 3) одна лампа настольная, а другая – не настольная.

21. У Малыша в кулке лежали 12 конфет: 5 карамелек и 7 шоколадных. Карлсон не глядя запустил в кулек руку и достал 8 конфет. Найти вероятность того, что у Карлсона в руке оказалось: а) 6 шоколадных конфет и 2 карамельки; б) карамелек оказалось не более 2.

22. У одной одинокой бабушки было 12 кошек. Среди которых были 5 короткошерстных и 7 длинношерстных. На 8 марта одинокая бабушка решила подарить 5 кошечек соседям. Выбирала она их случайным образом. Найти вероятность того, что среди подарочков: а) ровно 4 кошки были длинношерстные; б) длинношерстных кошек было не менее четырех.

23. Группа из 8 человек занимает места с одной стороны прямоугольного стола. Найти вероятность того, что два определенных лица окажутся рядом, если число мест равно 9.

24. Пятитомное собрание сочинений ставят на полку в случайном порядке. Какова вероятность того, что книги окажутся расположенными слева направо в порядке нумерации томов?

25. На отрезок АВ длины L брошена точка М так, что её любое положение на отрезке равновозможно. Найти вероятность того, что меньший из отрезков (АМ или МВ) имеет длину, большую чем $L/3$.

26. Плоскость разделена параллельными прямыми на полосы шириной 10см каждая. На плоскость случайным образом брошен круг радиуса 2см. Найти вероятность того, что круг не пересечёт прямые.

27. На отрезок АВ длины L брошены точки М и N так, что любое их положение на этом отрезке равновозможно. Найти вероятность того, что длина отрезка MN меньше длины наименьшего из отрезков АМ или AN.

28. Задача о встрече. Два студента М и Д договорились встретиться в определённом месте между 18 и 19 часами. Если первым приходит М, то он ждёт не более 20 минут и затем уходит, если первой приходит Д, то ждёт не более 10 минут. Найти вероятность того, что встреча состоится, если каждый из них выбирает момент своего прихода наудачу.

29. Предприятие в среднем выпускает 23% изделий высшего сорта и 68% первого сорта. Найти вероятность того, что случайно взятое изделие будет высшего или первого сорта.

30. В магазин трикотажных изделий поступили капроновые чулки, 60% которых доставила 1-я фабрика, 25% – 2-я фабрика и 15% – 3-я фабрика. Найти вероятность того, что купленные наудачу чулки изготовлены на первой либо третьей фабрике.

31. Из колоды карт (52 шт.) вынимается одна карта наугад. Какова вероятность, что это будет туз или дама?

32. Вероятность сдать экзамен по математике на оценку «удовлетворительно» равна 0,6, на «хорошо»—0,2, на «отлично»—0,1. Студент, сдавший математику на «хорошо» или «отлично», получит стипендию. Какова

вероятность получения стипендии наугад выбранного студента после экзамена по математике?

33. Статистические данные, собранные среди студентов одного из вузов, выявили следующие факты: 50 % всех студентов занимаются спортом, 30 % участвуют в научной работе на кафедрах и 10 % занимаются тем и другим. Корреспондент местной газеты подошел к выбранному наугад студенту. Какова вероятность того, что этот студент занимается, по крайней мере, одним из указанных видов деятельности?

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

35. ОТК проверяет изделие на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно равна 0,95. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартно.

36. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе отделение — 0,9 и в третье — 0,8. Найти вероятность того, что все почтовые отделения получают газеты вовремя.

37. На склад привезли три партии товара. Первая партия окажется бракованной с вероятностью 0,2, вторая — с вероятностью 0,4, а третья — с вероятностью 0,1. С какой вероятностью все три партии не содержат брака?

38. Банк может выдать кредит одному из трех клиентов с вероятностью 0,3, 0,2 и 0,1. соответственно. Найти вероятность того, что кредит получит только один клиент.

39. Вероятности того, что нужный товар имеется в первом, втором или третьем магазине равны соответственно 0,6, 0,75 и 0,8. Найти вероятность того, что нужный товар имеется только в двух магазинах.

40. Студент разыскивает нужную ему формулу в трёх справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках, равна соответственно 0,6, 0,9, 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится не менее чем в двух справочниках.

41. Вероятность того, что нужная сборщику деталь находится в первом, втором, третьем, четвертом ящике соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятности того, что деталь содержится: а) не более чем в трех ящиках; б) не менее чем в двух ящиках.

42. Билет содержит три вопроса. Вероятности, что студент знает 1-ый, 2-ой и 3-ий вопрос соответственно равны 0,9; 0,9 и 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого достаточно знать любые два вопроса.

43. Три станка работают независимо. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,1. Для второго и третьего станка эта вероятность равна соответственно 0,15 и 0,25. Найти вероятность того, что в течение смены выйдет из строя хотя бы один станок.

44. Для получения гранта студенту нужно отлично сдать хотя бы два из трёх экзаменов. Вероятность отличной сдачи первого экзамена равна 0,6, второго — 0,7, третьего — 0,4. Какова вероятность получения студентом гранта?

45. Пенсионерка сделала вклады в трёх банках. Вероятность разориться в течение года для каждого из них равна 0,7, 0,2 и 0,6 соответственно. С какой вероятностью пенсионерка не потеряет в течение года хотя бы один из своих вкладов?

46. Вероятность того, что разговор можно вести по каждому из трех каналов связи равна соответственно 0,7, 0,9, 0,8. Какова вероятность, что разговор состоится?

47. Радист трижды вызывает корреспондента. Вероятность того, что будет принят первый вызов, равна 0,2, второй вызов – 0,3, третий вызов – 0,4. По условиям приема, события, состоящие в том, что данный вызов будет принят, независимы. Найти вероятность того, что корреспондент вообще услышит вызов

48. На военных учениях летчик получил задание «уничтожить» 3 рядом расположенных склада боеприпасов противника. На борту самолета одна бомба. Вероятность попадания в первый склад примерно равна 0,01, во второй – 0,02, в третий – 0,03. Любое попадание в результате детонации вызовет взрыв и остальных складов. Какова вероятность того, что склады противника будут уничтожены?

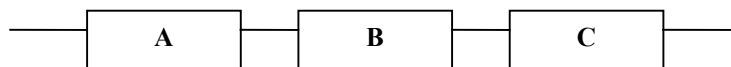
49. Рабочий обслуживает три станка. Вероятности того, что в течение часа данный станок не потребует внимания рабочего соответственно равны 0,95; 0,85; 0,7. Найти вероятность того, что: 1) в течение одного часа ни один станок не потребует внимания рабочего; 2) в течение часа все станки потребуют внимания рабочего.

50. Рабочий обслуживает три станка. Для первого станка вероятность того, что он в течение часа потребует внимания рабочего, равна 0,5, для второго – 0,5, для третьего – 0,4. Определить вероятность того, что: а) все 3 станка в течение часа потребуют внимания рабочего; б) ни один станок не потребует внимания рабочего; в) по крайней мере, один станок потребует внимания рабочего.

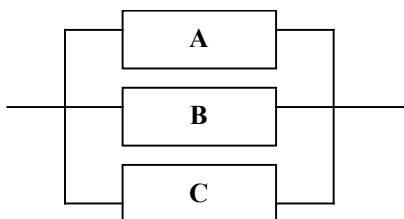
51. Вероятность своевременного возвращения кредитов каждым из трех заемщиков банку независимы и соответственно равны: 0,6; 0,9; 0,7. Найти вероятность следующих событий: а) только два заемщика возвратят кредит своевременно; б) хотя бы один из заемщиков возвратит кредит своевременно.

52. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказов первого, второго и третьего элемента соответственно равны $p_1=0,2$; $p_2=0,3$; $p_3=0,15$. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

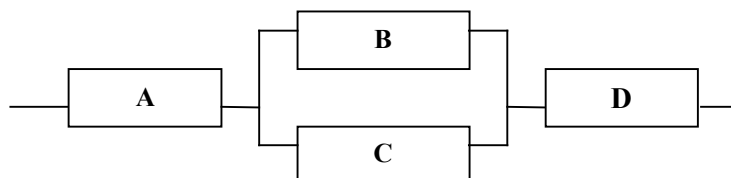
53. Найти вероятность безотказной работы производственной системы, изображенной на рисунке, если $P(A)=0,8$; $P(B)=0,7$; $P(C)=0,9$.



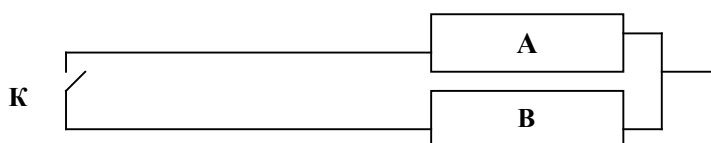
54. Найти вероятность безотказной работы производственной системы, изображенной на рисунке, если она работает даже при работе хотя бы одного из параллельно включенных элементов и вероятности безотказной работы элементов соответственно равны: $P(A)=0,75$; $P(B)=0,65$; $P(C)=0,9$.



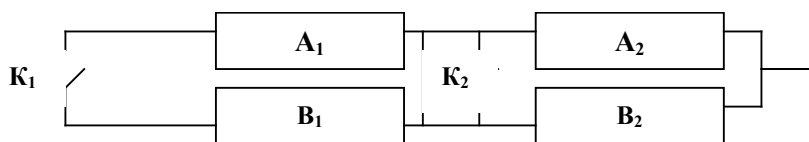
55. Найти вероятность безотказной работы производственной системы, изображенной на рисунке, если она работает даже при работе хотя бы одного из параллельно включенных элементов и вероятности безотказной работы элементов соответственно равны: $P(A)=0,9$; $P(B)=0,9$; $P(C)=0,7$; $P(D)=0,8$.



56. Производственная система, изображенная на рисунке, работает следующим образом. Если элемент A отказал, то через ключ K подключается элемент B (холодное резервирование). Найти вероятность безотказной работы системы, если: $P(A)=0,7$; $P(B)=0,9$; $P(K)=0,9$.

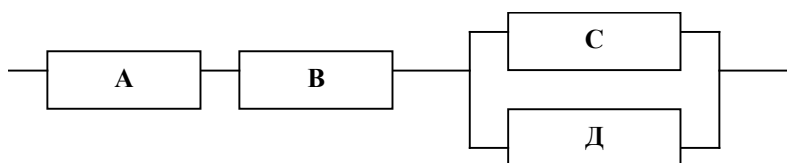


57. См. условие задачи 56

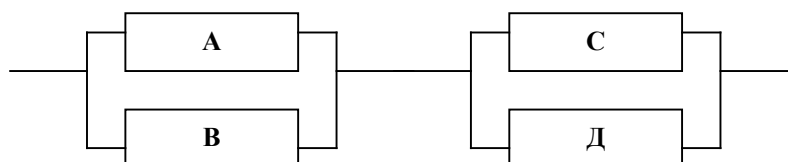


$$P(A_1)=0,9; P(A_2)=0,9; P(B_1)=0,8; P(B_2)=0,9; P(K_1)=0,7; P(K_2)=0,8.$$

58. Найти вероятность безотказной работы некоторой системы, изображенной на рисунке, если она работает даже при работе хотя бы одного из параллельно включенных элементов и вероятности безотказной работы элементов соответственно равны: $P(A)=0,9; P(B)=0,8; P(C)=0,85; P(D)=0,7$.

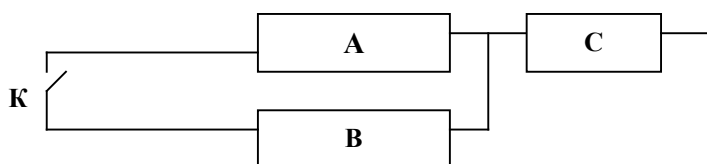


59. См. условие задачи 58



$$P(A)=0,7; P(B)=0,8; P(C)=0,9; P(D)=0,95.$$

60. Производственная система, изображенная на рисунке, работает следующим образом: если элемент A отказал, то через ключ K подключается элемент B . Найти вероятность безотказной работы этой системы, зная, что: $P(A)=0,9; P(B)=0,8; P(C)=0,9; P(K)=0,7$.



61. Какова вероятность того, что выбранное наудачу изделие окажется первосортным, если известно, что 3 % всей продукции составляют нестандартные изделия, а 75 % стандартных изделий удовлетворяют требованиям 1 сорта?

62. В урне 5 белых и 4 черных шара. Из нее вынимают подряд два шара. Найти вероятность того, что оба шара окажется белые.

63. Из билетов, пронумерованных от 1 до 12, один за другим (без возвращения) выбирают 2 билета. Какова вероятность того, что номера этих билетов четные?

29. Буквы И, Н, Т, Е, Г, Р, А, Л написаны на отдельных карточках. Маленький ребенок берет 4 карточки в случайном порядке и прикладывает одну к другой. Какова вероятность того, что получится слово «ТИГР»?

64. На полке стоят 6 учебников по математике и 3 по информатике. С полки наудачу берется сначала один учебник. Потом второй. Найти вероятность, что первая взятая книга будет учебником по информатике, а вторая учебником по математике.

65. Студент знает 25 вопросов программы из 30. На экзамене ему наугад предложены последовательно 2 вопроса. Какова вероятность того, что студент знает первый вопрос и не знает второй?

66. Из коробки, содержащей 5 красных и 3 черных шариковых ручки, взяты наугад 2. Найти вероятность того, что

а) обе ручки красные;

б) ручки разных цветов.

Рассмотреть два случая:

1) извлеченная первой ручка не возвращается в коробку;

2) извлеченная первой ручка возвращается в коробку перед извлечением второй.

67. Из цифр 1; 2; 3; 4; 5 сначала выбирают одну, а затем – еще одну цифру. Предположим, что все 2 возможных исхода равновероятны. Найти вероятность того, что будет выбрана нечетная цифра: а) первый раз, б) второй раз, в) оба раза.

68. Охотник выстрелил три раза по зайцу. Считая, что в первый раз он попадает с вероятностью 0,7, и, начиная со второго раза, повышает вероятность попадания на 0,1 при каждом выстреле, найти вероятность хотя бы одного попадания в зайца.

69. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и потому набирает ее наудачу. Определить вероятность того, что ему придется звонить не более чем в 3 места. Как изменится вероятность, если он помнит, что последняя цифра нечетная?

70. На 20 карточках написаны 20 вопросов. Студент берет одну карточку и если отвечает на вопрос, то получает зачет. Если он не знает ответа, то карточку откладывает и берет другую. Можно использовать 3 карточки. Какова вероятность получить зачет, если студент знает ответы на 12 вопросов.

71. 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 6 выстрелов.

72. Два игрока по очереди извлекают шары из коробки, содержащей 3 белых и 4 красных шара. Выигравшим считается тот, кто первым извлечет

белый шар. Найти вероятность выигрыша для каждого игрока. Рассмотреть два случая: 1) извлеченный шар возвращается в коробку; 2) шар не возвращается в коробку.

73. Для типичных посетителей кондитерского магазина вероятность покупки конфет составляет 0,23, вероятность покупки печенья равна 0,76, а условная вероятность покупки печенья при условии покупки конфет составляет 0,85. а) Найдите вероятность покупки типичным посетителем и конфет, и печенья, б) Найдите вероятность того, что типичный посетитель делает покупку (покупает либо конфеты, либо печенье).

3. ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФОРМУЛА БАЙЕСА

1. Электrolампы изготовляют на трех заводах. Первый производит 40 % общего количества всех электrolамп, второй – 32 %, и третий – 28 %. Продукция первого завода содержит 75 % стандартных ламп, второго – 78 %, а третьего – 85 %. В магазины поступает продукция всех трех заводов. Какова вероятность того, что купленная в магазине лампа окажется стандартной ?

2. На станцию очистки сточных вод 20 % стока поступает с первого предприятия, 25 % - со второго, а остальное - с третьего. Вероятность появления в воде солей тяжелых металлов для первого, второго и третьего предприятия соответственно равна 0,01; 0,01 и 0,06. Определить вероятность появления солей тяжелых металлов во всем стоке.

3. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в соотношении 5:8:7. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй — 85 %, третьей — 75 %. Найти вероятность того, что приобретенное изделие окажется нестандартным.

4. Вероятность изготовления детали с дефектом на некотором предприятии равна 0,04. Какова вероятность приема детали системой контроля, если в этой системе вероятность приема годной детали равна 0,98, а вероятность приема дефектной – 0,05?

5. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная, равна 0,7, а второго – 0,9. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.

6. В лаборатории имеется 12 автоматических машин и 8 полуавтоматов. Вероятность того, что за время выполнения некоторого задания автомат не выйдет из строя, равна 0,94. Для полуавтоматов эта вероятность равна 0,85. Студент выполняет задание на машине, выбранной наудачу. Найти вероятность того, что до конца выполнения задания машина не выйдет из строя.

7. Группа спортсменов состоит из 10 лыжников, 6 боксеров и 4 бегунов. Вероятность выполнить квалификационную норму для лыжников составляет 0,8; боксеров 0,7; бегунов 0,9. Какова вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит квалификационную норму.

8. В магазин поступили ноутбуки в количестве 50 штук от трёх производителей: 15 ноутбуков от первого, 10 - от второго, остальные - от третьего производителя. Вероятность того, что ноутбук, изготовленный первым производителем, не потребует ремонта течение гарантийного срока равна 0,9 для второго и третьего производителей эти вероятности, соответственно, равны 0,8 и 0,85. Какова вероятность того, что ноутбук, купленный в магазине не потребует ремонта в течение гарантийного срока?

9. Имеется 5 партий радиоламп: 3 партии по 8 штук, в каждой из которых 6 стандартных и 2 нестандартных, и 2 партии по 10 штук, в каждой из которых 7 стандартных и 3 нестандартных. Из одной, взятой наудачу партии, случайным образом выбирается одна деталь. Определить вероятность того, что эта деталь будет стандартной.

10. В шести одинаковых ящиках по 10 деталей, причем в трех ящиках по 8 деталей, в двух – по 6 деталей и в одном – 5 деталей первого сорта. Наудачу выбираем одну деталь. Определить вероятность того, что эта деталь будет первого сорта.

11. Вероятности того, что во время работы цифровой электронной машины произойдет сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах относятся как 4:3:5. Вероятности обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, и остальных устройствах соответственно равны 0,85; 0,88; 0,92. Найти вероятность того, что возникший в машине сбой будет обнаружен.

12. Вероятности того, что во время работы цифровой электронной машины произойдет сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах относятся как 4:3:5. Вероятности обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, и остальных устройствах соответственно равны 0,85; 0,88; 0,92. Найти вероятность того, что возникший в машине сбой будет обнаружен.

13. При передаче сообщения сигналами “точка” и “тире” эти сигналы встречаются в отношении 7/4. Статистические свойства помех таковы, что искажаются в среднем 1/3 сообщений “точка” и 5/11 сообщений “тире”. Найти вероятность того, что произвольный из принятых сигналов не искажен.

14. Рабочий обслуживает три станка, на которых обрабатываются однотипные детали. Вероятность изготовления бракованной детали на первом станке равна 0,05, на втором - 0,04, на третьем - 0,03. Изготовленные детали складываются в один ящик. Производительность первого станка в три раза больше производительности второго, а третьего - в два раза меньше второго. Определить вероятность того, что наудачу взятая деталь будет бракованной.

15. Технологический процесс был расстроен, и в силу этого в среднем 18% продукции было забраковано. Каждая деталь из этой продукции поступила на контроль, который был не совершенным: если деталь была хорошей, то контроль пропускал ее с вероятностью 0,85, если деталь была бракованной, то на контроле ее браковали с вероятностью 0,72. Предположим, что покупатель

наугад выбирает одну деталь из большой партии проконтролированной продукции. Какова вероятность того, что купленная деталь будет бракованной?

16. Известно, что 92 % шарикоподшипниковых изделий вырабатывают ресурс в исправном состоянии. Признак А – повышение температуры масла выше нормальной на 30°C – встречается у исправных подшипников только в 6 % случаев. Требуется определить вероятность исправного состояния подшипника при появлении признака А.

17. В двух ящиках имеются радиолампы. В первом ящике содержится 12 ламп, из которых одна нестандартная; во втором – 10 ламп, из них тоже 1 нестандартная. Из первого ящика наудачу взята лампа и переложена во второй. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная из второго ящика лампа будет нестандартной.

18. В двух ящиках имеются детали: в первом 15, из них 2 нестандартные, во втором – 10, из них 1 нестандартная. Из первого ящика наудачу взята деталь и переложена во второй ящик. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная из второго ящика деталь стандартная.

19. В первой коробке содержится 35 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 25 ламп, из них 10 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.

20. По самолету производится три выстрела. Вероятности попадания при первом выстреле 0,5; при втором 0,6; при третьем 0,7. При одном попадании самолет будет сбит с вероятностью 0,4; при двух 0,8; при трех – наверняка. Какова вероятность, что самолет будет сбит?

21. В ящике лежат 20 теннисных мячей, в том числе 15 новых и 5 игранных. Для игры наудачу выбираются 2 мяча, и после игры возвращаются обратно. Затем для второй игры извлекают ещё два мяча. Найти вероятность того, что вторая игра будет проводиться новыми мячами.

22. В ящике 15 теннисных мячей, из которых 10 новых. Для первой игры берут наугад 3 мяча, которые после игры возвращают в ящик и считают новыми. Для второй игры также берут три мяча. Найти вероятность того, что все мячи, взятые для второй игры, новые.

23. Два бухгалтера обрабатывают равное количество счетов. Вероятность того, что первый бухгалтер допустит ошибку, равна 0,005; для второго эта вероятность равна 0,01. При проверке счетов была найдена ошибка. Найти вероятность того, что ее допустил первый бухгалтер.

24. Две машинистки печатали рукопись. Первая напечатала $\frac{1}{3}$ всей рукописи, вторая – остальное. Вероятность того, что первая машинистка сделает ошибку, равна 0,15, для второй – 0,1. При проверке были обнаружены ошибки. Найти вероятность того, что ошиблась первая машинистка.

25. Банк выдает кредиты юридическим и физическим лицам, причем 55 % всех кредитов – юридическим лицам. Вероятность того, что юридическое лицо не погасит в срок кредит, равна 0,06; а для физического лица эта вероятность

составляет 0,12. Получено сообщение о невозврате кредита. Найти вероятность того, что этот кредит не погасило юридическое лицо.

26. В магазин бытовой техники поступили холодильники двух торговых марок в количестве 50 штук, 12 из которых поставила первая торговая марка. Вероятности того, что холодильники данных торговых марок потребуют ремонта в течение гарантийного срока, соответственно, равны для первой марки 0,08 и для второй 0,03. Купленный в магазине холодильник потребовал ремонта в течение гарантийного срока. Какова вероятность того что он поставлен первой торговой маркой?

27. В магазин элитной одежды поступает товар российских, американских и французских модельеров в одинаковом количестве. Вероятность того, что будет куплена одежда из России равна 0,9; из США – 0,7; а из Франции – 0,8. Найти вероятность того, что вышедший из магазина покупатель с обновкой купил одежду французского производства.

28. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата втрое выше производительности второго. Первый автомат в среднем производит 79 % деталей отличного качества, а второй 86 %. Наудачу взятая с общего конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

29. В библиотеке 90 учебников по математике разных лет издания: 25 – 1972г., 35 – 1983г и 30 – 1995г. Вероятности того, что учебники удовлетворяют программе соответственно равны 0,6, 0,7, 0,8. Наудачу взятый учебник соответствует программе. Найти вероятность того, что это учебник 1983 года.

30. В торговую фирму поступили телевизоры от трёх поставщиков в отношении 1:4:5. Практика показала, что телевизоры, поступающие от 1-го, 2-го, и 3-го поставщиков, не потребуют ремонта в течение гарантийного срока соответственно в 98%, 88% и 92% случаев. Поступивший в продажу телевизор не потребовал ремонта в течение гарантийного срока. Какова вероятность того, что это был телевизор, поступивший от 1-го поставщика?

31. На швейной фабрике шьют рубашки трех видов: клетчатые, в полоску и однотонные. Клетчатые рубашки составляют четверть от всех отшиваемых на фабрике рубашек, однотонные – половину, остальную часть – полосатые. Вероятность брака для клетчатых рубашек равна 0,3, для полосатых — 0,2, а для однотонных — 0,1. Студент купил рубашку этой фабрики, и она оказалась бракованной. С какой вероятностью это была клетчатая рубашка?

32. В центральную бухгалтерию корпорации поступили пачки накладных для проверки и обработки. 90 % пачек были признаны удовлетворительными: они содержали только 1 % неправильно оформленных накладных. Остальные 10 % пачек накладных были признаны неудовлетворительными, так как содержали 5 % неправильно оформленных накладных. Взятая наугад из пачки накладная оказалась оформленной неправильно. Учитывая это, какова

вероятность того, что вся пачка накладных будет признана не соответствующей стандартам?

33. В группе из 10 студентов трое подготовлены отлично, четверо – хорошо, двое – удовлетворительно и один – плохо. Имеется 20 вопросов. Отличник может ответить на все 20 вопросов, хорошист – на 16, троечник – на 10, плохо подготовленный – на 5. Вызванный студент ответил на 3 вопроса. Найти вероятность того, что он подготовлен на хорошо.

34. Из 50 подготовленных к зачёту вопросов студент успел выучить только 30. Каким ему лучше идти сдавать - первым или вторым (если он идёт вторым, то на столе экзаменатора остается уже 49 вопросов).

35. Два охотника одновременно стреляют в цель. Известно, что вероятность попадания у первого охотника равна 0,7, у второго – 0,6. В результате первого залпа оказалось одно попадание в цель. Чему равна вероятность того, что промахнулся первый охотник?

36. Два охотника сделали по одному выстрелу по кабану и убили его. Как по справедливости им надо разделить тушу, если оказалось, что попал только один и известно, что вероятность попадания в цель у первого стрелка равна 0,8, а у второго - 0,6.

37. Решить предыдущую задачу, если охотников было трое, в кабана попал только один и вероятности попадания в цель каждого из охотников соответственно равны 0,8, 0,7 и 0,6.

38. Из 30 студентов к экзамену отлично подготовились 5 (выучили все из 30 предложенных вопросов), 10 - хорошо (выучили 25), 10 - удовлетворительно (выучили 20) и 5 - плохо (знают только 10). Найти вероятность того, что случайно вызванный и опрошенный студент был: отлично подготовленным; плохо подготовленным студентом, если известно, что он правильно ответил на три произвольно заданных ему вопроса.

39. В корзине 6 грибов, причем все гипотезы о числе белых грибов равновероятны. Из корзины взяли один гриб, оказавшийся белым. Какова вероятность того, что в корзине осталось еще 3 белых гриба?

4. ПОВТОРНЫЕ НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ. ФОРМУЛА ПУАССОНА. ЛОКАЛЬНАЯ И ИНТЕГРАЛЬНАЯ ТЕОРЕМЫ ЛАПЛАСА

1. Предприятие в среднем выпускает 65 % изделий высшего сорта. Найти вероятность того, что среди 8 изделий 3 будут высшего сорта.

2. Вероятность того, что в данный день база уложится в норму расходов на транспорт, равна $\frac{3}{5}$. Какова вероятность того, что лишь в один из дней рабочей недели база уложится в норму?

3. Два равных по силе игрока играют в шахматы (ничьи не учитываются). Что вероятнее: первый выиграет три партии из шести, или четыре из восьми?

4. В семье пять детей. Считая вероятность рождения мальчика и девочки равными 0,5, найти вероятность того, что в семье будет три девочки и два мальчика.

5. В магазин поступила обувь с двух фабрик I и II в отношении 2:1. Найти вероятность того, что из пяти проданных пар обуви, три изготовлены на фабрике I.

6. Дачник покупает 5 кустов роз из партии, в которой 25% брака. Найти вероятность того, что бракованными окажутся не более двух кустов.

7. Вероятность своевременной поставки продукции для каждого из пяти поставщиков постоянна и равна 0,7. Найти вероятность того, что своевременно поставят продукцию от двух до четырех поставщиков.

8. Приживаемость саженцев яблонь составляет 70%. Найти вероятность того, что из шести саженцев приживутся не менее четырех.

9. Производится залп из 6 орудий по некоторому объекту. Вероятность поражения объекта каждым орудием при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность ликвидации объекта, если для этого необходимо не менее четырех попаданий.

10. В среднем по 15 % договоров страховая компания выплачивает страховую сумму. Найти вероятность того, что из семи договоров с наступлением страхового случая будет связано с выплатой страховой суммы менее двух договоров.

11. Кубик бросается 6 раз. Найти вероятность того, что при этом цифра 3 появится не менее трех раз.

12. В цехе 8 моторов. Вероятность того, что мотор в данный момент включен, равна 0,85. Найти вероятность того, что в данный момент включено не менее двух моторов.

13. Вероятность того, что посетитель магазина совершит покупку, равна 0,6. Найти вероятность того, что из 8 посетителей покупку сделает: а) не более двух человек, б) не менее двух человек.

14. Имеется 6 станций с которыми поддерживается связь. Время от времени связь прерывается из-за атмосферных помех. Вследствие удаленности станций друг от друга нарушение связи с каждой из них происходит независимо от остальных с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что в данный момент времени будет иметься связь не более чем с двумя станциями.

15. Студенту на зачёте предложено 10 вопросов, на каждый из которых надо дать ответ в виде “да” или “нет”. Найти вероятность того, что, отвечая наудачу (не зная), он сдаст зачёт, если для этого необходимо правильно ответить хотя бы на 7 вопросов.

16. Прибор состоит из 9 однородных элементов, но может работать при наличии в исправном состоянии не менее 6 из них. Каждый из элементов за время работы прибора t выходит из строя независимо от других с вероятностью 0,3. Найти вероятность того, что прибор откажет за время t .

17. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,4. Какова вероятность того, что при 6 выстрелах будет хотя бы одно попадание?

18. Игральная кость подбрасывается 6 раз. Какова вероятность, что пять очков выпадут хотя бы один раз?

19. Вероятность выигрыша по одному любому лотерейному билету равна 0,02. Чему равна вероятность выигрыша хотя бы по одному билету для владельца четырех билетов.

20. В мастерской установлены пять станков, каждый из которых требует наладки в течении рабочего дня с вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что: ни один станок не потребует наладки; ровно два.

21. В круг вписан квадрат. В круг случайным образом брошено шесть точек (любое положение каждой точки в круге равновозможно). Найти вероятность того, что: хотя бы одна точка попадёт в квадрат; ровно одна.

22. В опытах Резерфорда и Гейгера образец радиоактивного вещества испускал в среднем за 7,5 секунд 3,87 заряженных частиц. Найти вероятность того, что за одну секунду этот образец испустит хотя бы одну частицу.

23. Средняя плотность частиц пыли в помещении, где производятся узлы электроники, равна 100 на 1 м^3 воздуха. Найти вероятность того, что во взятой пробе объёмом в 2 литра: не будут обнаружены частицы пыли; будет обнаружена хотя бы одна.

24. Минное заграждение представляет собой полосу шириной один километр, причём в среднем на 1 км^2 приходится 100 мин. Найти вероятность того, что судно шириной 10 метров пройдёт беспрепятственно это заграждение, если его курс: А - перпендикулярен полосе; В - образует с ней угол 45° .

25. Сколько необходимо обследовать пациентов, чтобы вероятность встретить хотя бы одного дальтоника была не менее 0,95, если в некотором районе имеется 1 % дальтоников?

26. За одни сутки (24 часа) в среднем случается шесть аварий в системе водоснабжения. На сколько аварий в течении одной смены (8 часов) надо рассчитывать, чтобы с вероятностью не меньше 0,95 ремонтная служба могла с ними справиться?

27. Сколько доз определённого лекарства необходимо иметь в машине скорой помощи, чтобы его с вероятностью 0,98 хватило на всю смену (8 часов), если известно, что в среднем за сутки используется шесть доз такого лекарства?

28. Сколько необходимо произвести испытаний для того, чтобы с вероятностью 0,9948 можно было бы ожидать, что частота наступления события А будет отличаться по абсолютной величине от его постоянной для всех испытаний вероятности, равной $3/5$, не менее, чем на 0,01?

29. Сколько нужно взять деталей, чтобы наивероятнейшее число годных было равно 50, если вероятность того, что одна наудачу взятая деталь бракованная, равна 0,1.

21. Фирма, занимающаяся установкой пластиковых окон, раскладывает рекламные листки по почтовым ящикам. Прежний опыт работы компании

показывает, что примерно в одном случае из двух тысяч следует заказ. Найти вероятность того, что при размещении 10 тыс. листков число заказов будет равно 4.

22. Завод отправил на базу 10000 изделий. Среднее число изделий, повреждаемых при транспортировке, составляет 0,01 %. Найти вероятность того, что из 10000 изделий будет повреждено 5.

23. В банк отправлено 4 000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено не более трёх ошибочно укомплектованных пакетов.

24. Фотолаборатория взяла на себя обязательство выполнить 130 заказов для клиента, с вероятностью выполнения одного заказа 0,9. Найти вероятность того, что фотолаборатория выполнит 110 заказов.

25. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле $p = 0,75$. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах стрелок поразит мишень 80 раз.

26. Посажено 500 деревьев. Найти вероятность того, что приживется 400 деревьев, если отдельное дерево приживается с вероятностью 0,8.

27. Телефонный кабель состоит из 400 проводов. С какой вероятностью этим кабелем можно подсоединить 395 абонентов, если для каждого необходим один провод и вероятность того, что провод исправен, равна 0,3875.

28. В вузе обучаются 2190 студентов. Вероятность того, что день рождения студента приходится на определённый день года, равна $1/365$. Найти вероятность того, что четверо из них родились 1 января.

29. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получил хотя бы одну разбитую бутылку.

30. Известно, что одним выстрелом стрелку почти невозможно попасть в самолёт. В то же время из практики войн известны случаи, когда при одновременной стрельбе целого подразделения самолёты сбивались. Принимая вероятность сбить самолёт при одном выстреле равной 0,001, найти вероятность поражения самолёта хотя бы один раз при стрельбе подразделением из 600 солдат.

31. Вероятность того, что фирма, проведя рекламную кампанию, продаст единицу своей продукции, составляет 0,8. Найти вероятность того, что из 100 изделий фирма реализует не менее 75.

32. Нужно исследовать 400 проб руды. Вероятность промышленного содержания металла в каждой пробе одинакова и равна 0,8. Найти вероятность того, что число проб с промышленным содержанием металла будет заключено между 308 и 340.

33. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 70 и не более 80 раз.

34. Вероятность поражения мишени стрелком равна 0,8. Найти вероятность того, что мишень будет поражена не менее 75 раз при 100 выстрелах.

35. При изготовлении металлических клемм получается в среднем 10 % бракованных. Найти вероятность того, что среди 900 клемм будет от 730 до 820 годных.

36. В автобусном парке имеется 100 машин. Вероятность выхода автобуса на линию равна 0,9. Для обеспечения нормальной работы маршрутов необходимо иметь на линиях не менее 90 машин. Определить вероятность нормального функционирования автобусных маршрутов.

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

38. В здании института установлено 600 светильников, каждый из которых может быть включён с вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что: включено ровно 380 светильников; не более 380. Насколько светильников должна быть рассчитана подстанция, чтобы с вероятностью $P_{01} = 0,9$ она могла бы обеспечить освещение института? Сколько ламп для светильников надо закупить, чтобы с вероятностью $P_{02} = 0,95$ их хватило бы для замены во всех светильниках (600), если вероятность того, что каждая лампа хорошая, равна 0,75?

39. Вероятность повреждения железобетонных панелей при транспортировке равна 0,01. Найти вероятность того, что при перевозке 300 панелей будет повреждено: ровно две; не более трёх панелей.

40. Доля высококачественных изделий в продукции фабрики равна 75%. Сколько таких изделий надо заказать, чтобы с вероятностью 0,9 среди них было бы не менее 700 высококачественных?

41. Вероятность быть изделию бракованным равна 0,05. Найти вероятность того, что среди 1000 изделий:

а) 40 бракованных;

б) число бракованных находится в промежутке от 40 до 70 включительно;

в) сколько изделий нужно взять, чтобы с вероятностью не меньше 0,9 среди них оказалось не меньше 50 бракованных?

42. На склад поступает продукция трех фабрик, причем изделия первой фабрики на складе составляют 30 %, второй – 32 % и третьей – 38 %. В продукции первой фабрики 60 % изделий высшего сорта, второй – 25 %, третьей – 50 %. Найти вероятность того, что среди 300 наудачу взятых со склада изделий число изделий высшего сорта заключено между 130 и 170.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. - 12-е изд. - М.: Высш. образование, 2008. - 479 с.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. - 11-е изд., перераб. - М.: Высш. образование, 2007. - 404 с.
3. Кузнецова, В.И. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 264 с.
4. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст]. - 4-е изд., испр. - М.: Айрис пресс, 2008 (Можайск: ОАО "Можайский полиграф. комбинат", 2008). - 287 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1. Значения функции $P_k(\lambda) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$.

λ/k	0	1	2	3	4	5	6	7
0,1	00,90484	09048	00452	00015	00000	00000	00000	00000
0,2	81873	16375	01638	00109	00006	00000	00000	00000
0,3	74082	22225	03334	00333	00025	00002	00000	00000
0,4	67032	26813	05363	00715	00072	00006	00000	00000
0,5	60658	30327	07582	01264	00158	00016	00001	00000
0,6	54881	32929	09879	01976	00296	00036	00004	00000
0,7	49659	34761	12166	02839	00497	00070	00008	00001
0,8	44933	35946	14379	03834	00767	00123	00016	00002
0,9	40657	36591	16466	04940	01112	00200	00030	00004
1,0	36788	36788	18394	06131	01533	00307	00051	00007
2,0	13534	27067	27067	18045	09022	03609	01203	00344
3,0	04979	14936	22404	22404	16803	10082	05041	02160
4,0	01832	07326	14653	19537	19537	15629	10420	05954
5,0	00674	03369	08422	14037	17547	17547	14622	10445
6,0	00248	01487	04462	08924	13385	16062	16062	13768
7,0	00091	00638	02234	05213	09123	12772	14900	14900

Таблица П.2. Значения функции $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989	3989	3989	3988	3986	3984	3983	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	3652	3637	3621	3605	3589	3572	3555	3538
0,5	3521	3503	4385	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	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	1236	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	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	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

Таблица П.3. Значения функции $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0753
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2257	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2517	2549
0,7	2580	2611	2642	2673	2708	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2995	3023	3051	3078	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3883	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4897	4890
2,3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2,4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2,5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2,6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2,7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2,8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2,9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986

x		x		x		x	
3,0	0,49865	3,5	0,49977	4,0	0,499968	4,5	0,4999966
3,1	49903	3,6	49984	4,1	499979	4,6	4999979
3,2	49931	3,7	49989	4,2	499987	4,7	4999987
3,3	49952	3,8	49993	4,3	499991	4,8	4999992
3,4	49966	3,9	49995	4,4	499995	4,9	4999995

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.....	4
2. КЛАССИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ.ТЕОРЕМЫ СЛОЖЕНИЯ И УМНОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.....	6
3. ФОРМУЛЫ ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И БАЙЕСА.....	14
4. ПОВТОРНЫЕ НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ.ФОРМУЛА ПУАССОНА. ЛОКАЛЬНАЯ И ИНТЕГРАЛЬНАЯ ТЕОРЕМЫ ЛАПЛАСА.....	18
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	23
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	24

СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к самостоятельной работе
для студентов специальности 24.05.02
«Проектирование авиационных и ракетных двигателей»
всех форм обучения

Составители:

Хвостов Анатолий Анатольевич,
Ряжских Александр Викторович,
Соболева Елена Александровна

Издается в авторской редакции

Компьютерный набор А. В. Ряжских

Подписано к изданию 09.12.2021.

Уч.-изд. л. 1,8.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет»

394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84