

## Вариант № 1

1. В урне имеется 10 шаров: 7 черных и 3 белых. Из урны наугад вынимается два шара. Сколькими различными способами это можно сделать? Сколько существует способов вынуть при этом два черных шара; два шара разного цвета?

2. На каждой из пяти одинаковых карточек написана одна из следующих букв: О, П, Р, С, Т. Найти вероятность того, что на удачу вынутых по одной и расположенных в одну линию карточках можно будет прочесть слово «СПОРТ».

3. Экспедиция издательства отправила газеты в два почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в каждое из почтовых отделений равна 0,9. Найти вероятность того, что а) только одно почтовое отделение получит газеты вовремя, б) хотя бы одно почтовое отделение получит газеты вовремя.

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[-1;1]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. Две перфораторщицы набили по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,5, для второй – 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошибка допущена первой перфораторщицей.

6. На склад магазина поступают изделия, из которых 80% оказываются высшего сорта. Найти вероятность того, что из 100 взятых наудачу изделий не менее 85 окажется высшего сорта.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,3. Куплено 10 билетов. Найти наиболее вероятное число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,6$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,933 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,01?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,02. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 7 сбоев.

10. Стрелок ведет стрельбу по мишени до первого попадания, имея 4 патрона. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,6. Найти закон распределения числа патронов, оставшихся неизрасходованными. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C \cos 2x, & 0 \leq x < \pi/4 \\ 0, & x \geq \pi/4. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(-\pi/3; \pi/6)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

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

$Y$	1	3	5
$P$	0,3	0,4	0,3

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,004 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,2.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	3
5	0,01	0,01	0,01
6	0,4	0,04	0,02
7	0,02	0,3	0,02
8	0,01	0,02	0,14

## Вариант № 2

1. В команду КВН института нужно представить двух участников от группы – одну девушку и одного юношу. Сколькими различными способами это можно сделать, если в группе из 26 человек 12 девушек?

2. В вещевой лотерее разыгрывается 5 предметов. Всего в урне 30 билетов. Каждый подошедший к урне наудачу вынимает 4 билета. Какова вероятность того, что 2 из этих билетов окажутся выигрышным?

3. Три баскетболиста должны произвести по одному броску мяча. Вероятности попадания мяча в корзину для первого, второго и третьего баскетболистов соответственно равны 0,9; 0,8 и 0,7. Найти вероятность того, что удачно произвел бросок только один из них.

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[-1;0]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. Некоторое изделие может поступать для обработки в случайном порядке на один из трех автоматов с вероятностями 0,2; 0,3 и 0,5. При обработке на первом автомате вероятность брака равна 0,02, на втором – 0,03, на третьем – 0,05. Найти вероятность того, что поступившее после обработки в цех изделие окажется без брака.

6. Вероятность того, что в данный день торговая база уложится в норму расходов на транспорт равна  $3/4$ . Какова вероятность того, что лишь в один из дней шестидневной рабочей недели база уложится в норму расходов на транспорт.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на один билет равна 0,8. Куплено 14 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую ему вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,3$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,996 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,3?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,03. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 9 сбоев.

10. В двух урнах находится по 5 пронумерованных шаров. В первой урне 2 шара имеют номер 1, три шара – номер 2. Во второй урне три шара имеют номер 1, два шара – номер 2. Из этих урн берут наугад по одному шару и находят произведение их номеров. Получившееся число есть случайная величина. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2 \\ \frac{C}{\pi} \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}, & -2 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(-1;1)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	3	4	5
$P$	0,1	0,4	0,5

$Y$	2	3	4	5
$P$	0,1	0,1	0,5	0,3

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,009 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,2.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	0,5	0,04	0,01
<b>6</b>	0,03	0,04	0,01
<b>8</b>	0,01	0,03	0,02
<b>10</b>	0,01	0,03	0,27

### Вариант № 3

1. В группе во втором семестре десять предметов и три пары различных занятий в день. Сколькими способами можно составить расписание занятий для группы на один день?

2. Для производственной практики на 10 студентов предоставлено 4 мест в Минске, 3 – в Гомеле, 3 – в Витебске. Какова вероятность того, что два определенных студента попадут на практику в один город?

3. Два охотника стреляют одновременно и независимо друг от друга по зайцу. Заяц будет подстрелен, если попал хотя бы один из охотников. Какова вероятность того, что заяц подстрелен, если вероятность попадания первым охотником равна 0,8, вторым – 0,7?

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из них не превышает четырех. Найти вероятность того, что произведение  $XY$  будет не больше четырех, а частное  $Y/X$  не больше двух.

5. В группе из десяти студентов, пришедших на экзамен, трое подготовлены отлично, четверо – хорошо, двое – посредственно, один – плохо. В экзаменационных билетах имеется 20 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на 20 вопросов, хорошо подготовленный – на 15 вопросов, посредственно – на 10, плохо – на 5. Вызванный наугад студент ответил на три произвольно заданных вопроса. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен а) отлично, б) плохо.

6. Фабрика выпускает 75% продукции первого сорта. Чему равна вероятность того, что из 300 деталей число первосортных заключено между 219 и 234?

7. Вероятность выигрыша в лотерее на один билет равна 0,7. Куплено 14 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую ему вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,05$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9426 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,03?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,008. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 9 сбоев.

10. В урне шесть белых и четыре черных шара. Из урны наугад извлекают шар пять раз подряд, причем каждый раз вынутый шар возвращается в урну и шары перемешиваются. Приняв за случайную величину число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой случайной величины, найти её математическое ожидание и дисперсию.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \frac{C}{1+x^2}, \quad -\infty < x < \infty.$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0;5)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	3	7	9	11
$P$	0,4	0,3	0,2	0,1

$Y$	0,1	0,03	0,5
$P$	0,5	0,3	0,2

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,035 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,2.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>0,1</b>	0,3	0,01	0,01
<b>2,9</b>	0,08	0,08	0,02
<b>3,8</b>	0,04	0,3	0,05
<b>7,1</b>	0,01	0,02	0,08

## Вариант № 4

1. Некто имеет восемь пар перчаток. Сколькими способами он может выбрать одну перчатку для правой руки и одну для левой так, чтобы они не принадлежали одной паре?

2. В ящике имеется 15 годных и 5 бракованных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наугад вынутых из ящика деталей будут две бракованные.

3. Для некоторой местности среднее число ясных дней в июле равно 25. Найти вероятность того, что первые два дня июля будут ясными.

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[-2;1]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. Стрельба производится по пяти мишеням типа  $A$ , трем типа  $B$  и двум типа  $C$ . Вероятность попадания в мишень типа  $A$  равна  $0,4$ ; типа  $B$  –  $0,1$ , типа  $C$  –  $0,15$ . Найти вероятность поражения мишени при одном выстреле, если неизвестно, в мишень какого типа он будет сделан.

6. В цехе имеется пять моторов. Вероятность быть включенным в данный момент для каждого из них равна  $0,8$ . Найти вероятность того, что из них в данный момент включены: а) четыре мотора; б) не менее двух моторов; в) хотя бы один мотор.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна  $0,3$ . Куплено 12 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,6$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью  $0,9642$  отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло  $0,03$ ?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна  $0,005$ . Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 7 сбоев.

10. Известно, что в партии из 20 телефонных аппаратов имеется пять не действующих. Из этой партии наугад взято четыре аппарата. Составить закон распределения числа не действующих из них аппаратов. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{2Cx}{81}, & 0 \leq x < 9 \\ 0, & x \geq 9. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(2;7)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	2,3	2,5	2,7	2,9
$P$	0,4	0,3	0,2	0,1

$Y$	1	2	3
$P$	0,3	0,5	0,2

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0162 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,14.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X,Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1,5</b>	0,03	0,02	0,02
<b>2,9</b>	0,06	0,13	0,03
<b>4,1</b>	0,4	0,04	0,02
<b>5,6</b>	0,15	0,06	0,04

## Вариант № 5

1. Докажите, что число трехбуквенных слов, которые можно образовать из букв слова «гипотенуза», равно числу всевозможных перестановок букв слова «призма».

2. 10 книг на одной полке расставлены наудачу. Определить вероятность того, что при этом три определенных книги окажутся поставленными рядом.

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

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[-1;2]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. На склад поступает продукция трех фабрик. Причем продукция первой фабрики составляет 20%, второй – 46%, третьей – 34%. Известно, что средний процент нестандартных деталей для первой фабрики равен 3%, для второй – 2%, для третьей – 1%. Найти вероятность того, что наудачу взятое изделие произведено на первой фабрике, если оно оказалось нестандартным.

6. Производится шесть выстрелов по цистерне с горючим. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,2. Первое попадание дает пробину и вызывает течь, а второе – воспламенение горючего. Найти вероятность того, что цистерна будет подожжена.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,3. Куплено 11 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,3$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9624 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,01?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,006. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 7 сбоев.

10. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$ , которая может принимать только два значения  $x_1$  и  $x_2$ , если известно, что  $P(X=x_1)=0,2$ ,  $M(X)=2,6$ ,  $D(X)=0,64$  и  $x_1 < x_2$ .

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C \cos x, & 0 \leq x < \pi/2 \\ 0, & x \geq \pi/2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0; \pi/3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	0	1	2	3
$P$	0,1	0,3	0,4	0,2

$Y$	-1	0	1
$P$	0,3	0,3	0,4

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0372 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,12.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	0,4	0,02	0,01
<b>3</b>	0,08	0,03	0,01
<b>4</b>	0,01	0,3	0,02
<b>5</b>	0,01	0,05	0,06

## Вариант № 6

1. В автомашине семь мест. Сколькими способами можно разместить семь человек в этой машине, если занять место водителя могут только трое из них?

2. В лотерее 1000 билетов, из них на один билет выпадает выигрыш 500 рублей, на 10 билетов – по 100 рублей, на 50 – по 20 рублей, остальные билеты невыигрышные. Некто покупает один билет. Найти вероятность выигрыша не менее 50 рублей.

3. Три стрелка стреляют в цель независимо друг от друга. Вероятности попадания в цель для первого стрелка равна 0,6, для второго – 0,7, для третьего 0,75. Найти вероятность по крайней мере одного попадания в цель, если каждый стрелок делает по одному выстрелу.

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[0;3]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 велосипедистов, 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму для лыжника – 0,9, для велосипедиста – 0,8, для бегуна – 0,75. Найти вероятность того, что взятый наудачу из этой группы спортсмен выполнит норму.

6. Вероятность того, что расход электроэнергии за сутки не превысит нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что из ближайших 6 суток только 4 суток пройдут без перерасхода энергии.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на один билет равна 0,3. Куплено 15 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую ему вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,6$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,933 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,04?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,007. Определить вероятность того, что среди 100 поступивших вызовов имеется 7 сбоев.

10. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 50 рублей и десять – по 1 рублю. Найти закон распределения суммы возможного выигрыша для владельца одного билета и найти его средний выигрыш.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ Cx, & 0 < x \leq 1 \\ 0, & x > \pi/4. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0,5;1)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	-2	1	5	7
$P$	0,2	0,1	0,5	0,2

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

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,001 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,2.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X,Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	3
<b>0,3</b>	0,4	0,01	0,01
<b>2,25</b>	0,09	0,2	0,01
<b>4,1</b>	0,06	0,08	0,1
<b>6,5</b>	0,01	0,02	0,01

## Вариант № 7

1. Номер автомашины состоит из трех букв и трех цифр, причем среди букв используются только двенадцать. Сколько существует различных автомобильных номеров? Сколько таких номеров, в которых цифры не повторяются?

2. В денежно-вещевой лотерее на каждые 1000 билетов разыгрывается 150 вещевых и 50 денежных выигрыша. Чему равна вероятность выигрыша (безразлично какого, денежного или вещевого) для владельца одного билета?

3. Из урны, содержащей три белых и два черных шара, взяли наугад два шара и положили в другую урну, содержащую четыре белых и четыре черных шара. Затем, из последней урны наугад взяли один шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[0;2,5]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. В читальном зале имеется одиннадцать книг, из которых пять – 1960 года издания, четыре – 1970 года издания, две – 1980 года издания. Вероятность того, что нужная формула есть в книге 1980 года равна 0,7, в книге 1970 года – 0,8, в книге 1980 года – 0,9. Найти вероятность того, что в наудачу взятой книге нужной формулы нет.

6. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что при ста выстрелах стрелок поразит мишень не менее 75 раз.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,5. Куплено 11 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,6$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,993 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,03?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,08. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 7 сбоев.

10. Вероятность наличия нужной специалисту книги в каждом из четырех магазинов равна 0,1. Составить закон распределения числа магазинов, которые пришлось посетить с целью покупки нужной книги. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{Cx}{32}, & 0 \leq x < 8 \\ 0, & x \geq 8. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(2;10)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

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

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

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,159 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,3.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X,Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	3	5
1,2	0,4	0,01	0,01
8,8	0,06	0,08	0,01
14	0,04	0,03	0,02
20	0,03	0,01	0,3

## Вариант № 8

1. Сколько нужно издать словарей, чтобы можно было непосредственно переводить с одного из пяти языков на другой?

2. В группе 17 юношей и 8 девушек. Какова вероятность того, что студент, фамилия которого первая в списке окажется девушкой?

3. Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует наладки, равна 0,8 для первого станка, 0,3 – для второго станка, 0,9 – для третьего станка. Найти вероятность того, что в течение часа только один станок потребует наладки.

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[-1;3]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. В ящик, содержащий три одинаковые детали, брошена стандартная деталь, а затем из него наудачу извлечена деталь. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь, если равновероятны все возможные предположения о числе стандартных деталей, первоначально находящихся в ящике.

6. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 50 и не более 80 раз.

7. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,4. Куплено 13 билетов. Найти наименее вероятное число выигрышных билетов и соответствующую ему вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,3$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,996 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,04?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,009. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 7 сбоев.

10. Монета брошена 3 раза. Найти закон распределения числа выпадения «герба», математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{Cx}{50}, & 0 \leq x < 10 \\ 0, & x \geq 10. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(2;10)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	3	5	7
$P$	0,3	0,5	0,2

$Y$	2	6
$P$	0,6	0,4

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,168 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,4.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X,Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	3
0,8	0,15	0,04	0,11
2,9	0,07	0,43	0,02
5,1	0,04	0,04	0,04
8	0,01	0,02	0,03

## Вариант № 9

1. Сколькими способами можно взять из колоды (в 36 карт) пять так, чтобы среди них было два туза?

2. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 5.

3. Вероятность хотя бы одного появления события  $A$  при четырех независимых испытаниях равна 0,59. Какова вероятность появления события  $A$  при одном испытании, если при каждом испытании эта вероятность одинакова?

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[0,5;2,5]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. Сборщик получил три ящика деталей: в первом – 40 деталей, из них 20 окрашенных, во втором – 50 деталей, из них 10 окрашенных, в третьем – 30 деталей, из них 15 окрашенных. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь, оказавшаяся окрашенной, извлечена из второго ящика.

6. Каждый моряк из экипажа, прибывшего в порт судна, может с вероятностью, равной  $1/3$  осматривать город, оставаться на корабле или находиться в ресторане. Найти вероятность того, что из 203 членов экипажа в данный момент 71 моряк осматривает город.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,4. Куплено 14 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,3$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9973 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,1?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,003. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 7 сбоев.

10. Составить закон распределения числа появления некоторого события при четырех неизвестных испытаниях, если в каждом испытании вероятность наступления этого события равна  $1/3$ . Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \frac{2C}{1+x^2}, \quad -\infty < x < \infty.$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0;1)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	7	8	9	12	14
$P$	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5

$Y$	4	5	12	17
$P$	1/5	1/5	2/5	1/5

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,004 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,16.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X,Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	0,25	0,02	0,01
<b>6</b>	0,08	0,18	0,03
<b>11</b>	0,04	0,04	0,17
<b>13</b>	0,01	0,01	0,16

## Вариант № 10

1. Танцует компания из семи юношей и десяти девушек. Сколько имеется вариантов участия девушек в танце, если танцуют все кавалеры?

2. Слово «АГАВА» разрезали на буквы и эти буквы выложили наудачу в ряд. Какова вероятность опять получить это же слово?

3. Производится четыре независимых выстрела по одной и той же цели с различных расстояний. Вероятности попадания при этих выстрелах соответственно равны 0,2; 0,3; 0,4, 0,6. Какова вероятность трех попаданий в цель?

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[-0,5;1,5]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. В пирамиде восемь винтовок, из которых три снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, а из винтовки без оптического прицела – 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: он стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

6. В мартеновском цехе металлургического завода не каждая плавка отвечает требованиям, обусловленным в заказе. Поэтому руководство цеха планирует заведомо большее количество плавков. По заказу нужно выполнить 90 плавков, а запланировано 100. Какова вероятность того, что заказ будет выполнен, если вероятность получения качественной плавки равна 0,9?

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,4. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,2$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9873 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,1?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,011. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 7 сбоев.

10. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$ , которая может принимать только два значения  $x_1$  и  $x_2$ , если известно, что  $P(X=x_1)=0,9$ ,  $M(X)=3$ ,  $D(X)=0,9$  и  $x_1 < x_2$ .

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{Cx}{8}, & 0 \leq x < 4 \\ 0, & x \geq 4. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(2;8)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	2,6	3	8,3
$P$	0,3	0,5	0,2

$Y$	5,2	7,6
$P$	0,6	0,4

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0069 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,13.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X,Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	2	4	6
6,8	0,4	0,02	0,01
9,3	0,09	0,06	0,01
12,1	0,04	0,21	0,01
14,1	0,01	0,09	0,05

## Вариант № 11

1. Предположим, что 15 студентов могут явиться для сдачи зачета в один из трех дней, указанных им. а) Сколькими способами могут распределиться студенты по дням явки на зачет? б) Сколько будет способов распределиться, если в каждый день будет приходиться равное число студентов (считаем, что каждый сдаёт зачет один раз)?

2. В партии 10 деталей, из них 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди 6 взятых наудачу деталей 4 стандартных.

3. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени, причем каждый делает по два выстрела. Для первого стрелка вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7, для второго – 0,9. Найти вероятность того, что мишень будет поражена только два раза.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $X+Y$  не превышает единицы, а произведение  $XU$  не меньше 0,09.

5. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Вероятность получения нестандартной детали на первом автомате равна 0,06, на втором – 0,09. Производительность второго автомата вдвое больше, чем первого. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь будет нестандартной.

6. Принимая одинаково вероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что среди 4500 новорожденных будет 2300 мальчиков.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,4. Куплено 12 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,8$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9127 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,05?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,01. Определить вероятность того, что среди 200 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Производится последовательно испытания четырех приборов на надежность. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался ненадежным. Построить ряд распределения числа испытанных приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна 0,9. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < \pi/6 \\ C \sin 3x, & \pi/6 \leq x < \pi/3 \\ 0, & x \geq \pi/3. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(\pi/4; \pi/2)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	-2	-1	$Y$	0	1	2
$P$	0,3	0,7	$P$	0,2	0,6	0,2

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0324 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,018.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	3
3	0,3	0,01	0,01
5	0,2	0,03	0,01
7,1	0,05	0,29	0,01
11	0,01	0,04	0,04

## Вариант № 12

1. Сколько существует различных перестановок букв слова «МАТЕМАТИКА»?

2. На столе лежат 36 экзаменационных билетов с номерами 1, 2, ..., 36. Преподаватель наугад берет 3 билета. Какова вероятность того, что они из первых четырех?

3. Для поражения цели достаточно попадания в неё хотя бы одного снаряда. Произведен один залп из двух орудий. Найти вероятность того, что цель будет поражена, если вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,3, из второго – 0,4.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из них не превышает единицы. Найти вероятность того, что произведение  $XY$  будет не меньше 0,08, а сумма  $X+Y$  не больше единицы.

5. Детали, изготовленные цехом завода попадают для проверки на стандартность к одному из двух контролеров. Вероятность того, что деталь попадет к первому контролеру равна 0,6, а ко второму – 0,4. Вероятность того, что деталь будет признана стандартной первым контролером равна 0,94, а вторым 0,98. Проверка показала, что деталь стандартная. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контролер.

6. Вероятность появления некоторого события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что в ста испытаниях это событие появится не менее двадцати и не более тридцати раз.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,4. Куплено 15 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,6$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,993 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,03?

9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,001. Определить вероятность того, что среди 300 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Производится три независимых испытания, в каждом из которых вероятность появления некоторого события равна 0,4. Составить закон распределения числа появлений этого события в указанных испытаниях. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2 \\ \frac{C}{\sqrt{4-x^2}}, & -2 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения  $F(x)$  случайной величины, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(-1; 0,5)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

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

$Y$	-1	0	3
$P$	0,31	0,34	0,35

Укажите законы распределения случайной величины  $X+Y$ ,  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0361 отклонится от математического ожидания менее, чем на 0,19.

14. Двумерная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найдите её ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>0,9</b>	0,21	0,01	0,01
<b>2,1</b>	0,13	0,05	0,03
<b>3,4</b>	0,04	0,32	0,02
<b>4,9</b>	0,12	0,02	0,04

### Вариант № 13

1. Автомобильные номера состоят из одной, двух или трех букв и трех цифр. Найти общее число номеров. Сколько всего номеров, в которых все буквы и цифры различны?

2. Из колоды карт наудачу вынимают три. Найти вероятность того, что это тройка, семерка, туз.

3. Три охотника попадают в летящую утку с вероятностями соответственно равными  $2/3$ ,  $3/4$  и  $1/4$ . Они одновременно стреляют по пролетающей утке. Какова вероятность того, что утка будет подбита?

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $X+Y$  не превышает единицы, а произведение  $XU$  не меньше  $0,07$ .

5. В первой коробке содержится 20 радиоламп, 18 из них стандартные, во второй коробке – 10 радиоламп, из них 9 стандартных. Из второй коробки взята наугад одна лампа и переложена в первую коробку, из которой затем наугад берется одна лампа. Найти вероятность того, что эта лампа будет стандартной.

6. Вероятность появления некоторого события в каждом из независимых испытаний равна  $0,6$ . Найти вероятность того, что это событие наступит ровно 60 раз в 100 испытаниях.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна  $0,5$ . Куплено 12 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,6$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью  $0,909$  отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло  $0,04$ ?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна  $0,02$ . Определить вероятность того, что среди 200 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. По пути следования автомобиля имеется 4 светофора. Каждый из них с вероятностью  $0,6$  разрешает автомобилю дальнейшее движение. Составить закон распределения числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -\pi/2 \\ C \cos x, & -\pi/2 \leq x < \pi/2 \\ 0, & x \geq \pi/2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(\pi/3; 2\pi/3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	-5	0	1	2	$Y$	1	7	10
$P$	0,3	0,3	0,2	0,2	$P$	0,4	0,5	0,1

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0342 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,04.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	-1	2	3
1	0,27	0,01	0,02
7	0,03	0,04	0,01
18	0,01	0,03	0,02
25	0,01	0,03	0,5

## Вариант № 14

1. Сколько можно образовать целых чисел, из которых каждое изображалось бы тремя различными значащими цифрами?

2. В ящике лежит 20 одинаковых на ощупь шаров. Из них 12 белых и 8 черных. Наудачу вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что оба они белые? Какова вероятность того, что оба они разного цвета?

3. Истребитель с вероятностью попадания 0,8 при первом выстреле и 0,75 при втором выстреле, атакуя бомбардировщика, делает по нему 1 выстрел. Если этим выстрелом бомбардировщик не сбит, то он стреляет по истребителю и с вероятностью 0,7 сбивает его. Если истребитель этим выстрелом не сбит, то он ещё раз стреляет по бомбардировщику. Найти вероятность следующих событий: а) сбит бомбардировщик, б) сбит истребитель, в) сбит хотя бы один самолет.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $X+Y$  не превышает единицы, а произведение  $XY$  не меньше 0,06.

5. Часы изготавливаются на трех заводах и поступают в магазин. Первый завод производит 40% продукции, второй – 45%, третий – 15%. В продукции первого завода спешат 80% часов, у второго – 70%, у третьего – 90%. Какова вероятность того, что купленные часы спешат?

6. Игральную кость бросают 800 раз. Какова вероятность того, что число очков, кратное трем, выпадет не меньше 260 и не больше 274 раз?

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,4. Куплено 15 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,5$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,95 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,01?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,01. Определить вероятность того, что среди 500 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Билет на право разового участия в азартной игре стоит  $x$  долларов. Игрок выбрасывает две игральные кости и получает выигрыш 100 долларов, если выпали две шестерки, 10 долларов при выпадении только одной шестерки и проигрывает, если ни одной шестерки не появилось. Какова должна быть стоимость билета, чтобы игра приносила доход её организаторам?

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ Cx^{-\frac{3}{2}}, & 1 \leq x < 4 \\ 0, & x \geq 4. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0,1;3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	-2	1	5	7	$Y$	-2	1	3
$P$	0,2	0,1	0,5	0,2	$P$	0,3	0,5	0,2

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0441 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,21.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	3
0,3	0,4	0,01	0,01
2,25	0,09	0,2	0,01
4,1	0,06	0,08	0,1
6,5	0,01	0,02	0,1

## Вариант № 15

1. В эксперименте по изучению поведения животных крыса бежит по лабиринту, который устроен так, что сначала она должна выбрать одну из 2-х дверей. За каждой из них ее ожидает по три двери, а за каждой из них – по четыре. Пройдя через какую-либо дверь, крыса не может вернуться через нее обратно. Сколькими различными путями крыса может пройти лабиринт от начала до конца?

2. На тепловой электростанции 15 сменных инженеров, из них 3 женщины. В смену занято 3 человека. Найти вероятность того, что в случайно набранную смену попали двое мужчин и одна женщина.

3. Для сигнализации об аварии установлены 2 независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор, равна 0,95, для второго она равна 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $X+Y$  не превышает единицы, а произведение  $XU$  не меньше 0,5.

5. В собранной электрической цепи может быть поставлен предохранитель первого типа, который при перегрузке срабатывает с вероятностью 0,6 или предохранитель второго типа, который при перегрузке срабатывает с вероятностью 0,4. Предохранитель в цепи сработал. Что вероятнее: поставлен предохранитель первого типа или второго?

6. Средний процент нарушений работы кинескопа телевизора в течение гарантийного срока 10%. Вычислить вероятность того, что из 20 телевизоров более 18 выдержат гарантийный ремонт.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,5. Куплено 17 билетов. Найти наиболее вероятное число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,9$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9904 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превышало 0,05?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,02. Определить вероятность того, что среди 300 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. В лотерее, содержащей 100 билетов, разыгрывается мотоцикл стоимостью 250 рублей, велосипед – 50 рублей, часы – 40 рублей. Составить закон распределения выигрыша по одному билету. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{Cx}{18}, & 0 \leq x < 6 \\ 0, & x \geq 6. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(2; 5)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

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

$Y$	3	5	7
$P$	0,2	0,6	0,2

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0341 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,02.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>-3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	0,03	0,02	0,02
<b>9</b>	0,4	0,15	0,03
<b>14</b>	0,02	0,04	0,06
<b>16</b>	0,13	0,06	0,04

## Вариант № 16

1. Сколькими способами из 5 супружеских пар можно отобрать 4 человека, если: а) в число отобранных должны входить двое мужчин и две женщины; б) никакая супружеская пара не должна входить в их число?

2. В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечено два изделия. Найти вероятность того, что а) из двух изделий одно окрашено, а другое – нет; б) оба изделия окрашены.

3. Рабочие обслуживают три станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует ремонта для первого станка равна 0,7; для второго – 0,8; для третьего – 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа ремонт потребуется двум станкам.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $X+Y$  не превышает единицы, а произведение  $XU$  не меньше 0,064.

5. При разрыве снаряда образуются крупные, средние, и мелкие осколки в отношении 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 её?

6. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из 800 посеянных семян взойдет не менее 700.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,5. Куплено 13 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,7$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,806 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,07?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,01. Определить вероятность того, что среди 700 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Из орудия ведется стрельба по плывущему судну с вероятностью попадания при каждом выстреле 0,8. Стрельба ведется до первого попадания или до израсходования всех имеющихся пяти снарядов. Составить закон распределения числа израсходованных снарядов. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{2Cx}{49}, & 0 \leq x < 7 \\ 0, & x \geq 7. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(2;5)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	-7	0	4	6
$P$	0,3	0,4	0,2	0,1

$Y$	-3	0	4
$P$	0,5	0,4	0,1

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0364 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,4.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	-2	-1	0	1
-1	1/16	2/16	1/16	1/16
0	1/16	3/16	2/16	2/16
1	0	1/16	2/16	2/16

## Вариант № 17

1. Сколькими способами можно расставить на полке 7 книг, если а) две определенные книги должны всегда стоять рядом, б) эти две книги не должны стоять рядом?

2. В урне пять белых и четыре черных шара. Из неё наугад вынимают два шара. Найти вероятность того, что оба шара белые.

3. В мешочке имеется десять шариков с номерами от 11 до 20. Наудачу извлекают три шарика. Найти вероятность того, что последовательно появятся шарики с номерами 11, 13, 15, если шарики извлекаются: а) без возвращения, б) с возвращением.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $X+Y$  не превышает единицы, а произведение  $XU$  не меньше 0,075.

5. На сборку должно поступить 1000 деталей с первого автомата, 2000 – со второго, 2500 – с третьего. Первый автомат дает 0,3% брака, а второй – 0,2%, третий – 0,4%. Найти вероятность того, что на сборку поступила бракованная деталь.

6. Что вероятнее: выиграть у равносильного противника (ничейный результат исключается) три партии из четырех или пять из восьми?

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,5. Куплено 14 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,4$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,806 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,04?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,02. Определить вероятность того, что среди 400 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Выпущено 1000 билетов денежной лотереи, в которой имеется один выигрыш в 50 рублей, пять – по 25 рублей, десять – по 10 рублей, двадцать пять – по 5 рублей. Составить закон распределения выигрыша на один билет. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C \sin x, & 0 \leq x < \pi \\ 0, & x \geq \pi. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0; \pi/4)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	2	4	6	8
$P$	0,3	0,4	0,2	0,1

$Y$	0,5	1,5	2,5
$P$	0,6	0,3	0,1

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0375 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,6.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	3
0,1	0,3	0,04	0,01
1,1	0,14	0,16	0,02
2,3	0,08	0,07	0,08
3,1	0,03	0,02	0,05

## Вариант № 18

1. Каких чисел от 1 до 10 000 будет больше: тех, в записи которых встречается единица, или тех, в записи которых ее нет?

2. На экзамене студенту предлагается 20 билетов, в каждом по три вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает 50. Какова вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из двух известных и одного неизвестного ему вопроса?

3. В урне 3 белых и 3 черных шара. Из урны наугад последовательно вынимают 2 шара, не возвращая их обратно. Найти вероятность того, что второй извлеченный шар белый, если первым был черный шар.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $X+Y$  не превышает единицы, а произведение  $XY$  не меньше 0,69.

5. При передаче сообщения сигнальных «точка» и «тире» эти сигналы встречаются в соотношении 5:3. Статистические свойства помех таковы, что искажают в среднем  $2/5$  сообщений «точка» и  $1/3$  сообщений «тире». Найти вероятность того, что принятый сигнал не искажен.

6. В приборе шесть одинаковых предохранителей. Для каждого из них вероятность перегореть после 1000 часов работы равна 0,4. Если перегорело не менее двух предохранителей, то прибор требует ремонта. Найти вероятность того, прибор потребует ремонта после 1000 часов работы, если предохранители перегорают независимо друг от друга.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,5. Куплено 15 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,3$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9573 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,02?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,01. Определить вероятность того, что среди 900 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Среди 30 измерительных приборов имеется 6 недостаточно точных. Работники ОТК наудачу берут одновременно 2 прибора. Составить закон распределения числа точных приборов среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -\pi/2 \\ C \cos 3x, & -\pi/2 \leq x < \pi/2 \\ 0, & x \geq \pi/2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(-\pi/3; \pi/3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	0,2	0,4	0,6	0,8
$P$	0,1	0,3	0,1	0,5

$Y$	1	2	3
$P$	0,6	0,3	0,1

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0274 отклонится от своего математического ожидания менее чем на 0,16.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	-3	-4	2
2	0,3	0,02	0,01
3	0,08	0,03	0,01
4	0,06	0,4	0,02
5	0,01	0,05	0,01

## Вариант № 19

1. Сколько четырехзначных чисел можно составить, используя цифры 1, 2, 3, 4, 5, если никакая цифра не повторяется более одного раза? Если повторения цифр допустимы?

2. В ящике находится 15 годных и 5 бракованных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу вынутых деталей нет бракованных.

3. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,8, из второго – 0,2, из третьего – 0,9. Найти вероятность того, что хотя бы один выстрел попадает в цель.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из них не превышает единицы. Найти вероятность того, что произведение  $XY$  будет не меньше 0,085, а сумма  $X+Y$  не превышает единицы.

5. С одного автомата на сборку поступает 20% деталей, со второго – 30%, с третьего – 50%. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака, второй – 0,3%, третий – 0,1%. Найти вероятность того, что оказавшаяся бракованной деталь изготовлена на втором автомате.

6. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 400 случайно отработанных деталей окажется непроверенных от 70 до 100 деталей.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,6. Куплено 13 билетов. Найти наиболее вероятное число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,7$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,803 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,04?

9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,02. Определить вероятность того, что среди 500 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Из орудия ведется стрельба по цели до первого попадания, но производится не более трех выстрелов. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,6. Составить закон распределения числа произведенных залпов, найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\pi/2 \\ \frac{2C}{\pi} \cos^2 x, & -\pi/2 < x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения  $F(x)$  случайной величины, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0; \pi/4)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	2,2	2,4	2,6	2,8
$P$	0,3	0,2	0,2	0,3

$Y$	2	3	4
$P$	0,1	0,4	0,5

Укажите законы распределения случайной величины  $X+Y$ ,  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0357 отклонится от математического ожидания менее, чем на 0,7.

14. Двумерная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найдите её ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	3
0,5	0,01	0,06	0,15
2,3	0,03	0,11	0,07
4,8	0,09	0,09	0,04
6,3	0,31	0,02	0,02

## Вариант № 20

1. Имеется восемь различных книг. Сколькими способами можно разослать их по одной каждому из восьми различных адресатов? Сколько имеется способов разделить книги на две пачки по четыре книги в каждой?

2. На каждой из восьми одинаковых карточек написаны числа: 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13. Карточки тщательно перемешаны. Наудачу берутся карточки. Найти вероятность того, что образованная из двух выбранных чисел дробь сократима.

3. Вероятность попадания в цель при залпе из двух орудий равна 0,38. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго эта вероятность равна 0,8.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из них не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма  $X+Y$  не превышает единицы, а произведение  $XU$  не меньше 0,4.

5. В первом ящике находится 20 деталей, из них 15 стандартных, во втором – 30, из них 24 стандартных, в третьем – 10, из них 6 стандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь из наудачу взятого ящика стандартная.

6. Вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брак) равна 0,02. Сверла складываются в коробки по 100 штук. Определить вероятность того, что а) в коробке не окажется бракованных сверл, б) число бракованных сверл не превысит двух.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,6. Куплено 11 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,3$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,98 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,02?

9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,011. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Стрелок произвел 3 выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,4. За каждое попадание стрелку насчитывается 5 очков. Построить ряд распределения числа выбитых очков и найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\pi/2 \\ c \cdot \cos^2 x, & -\pi/2 < x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2. \end{cases}$$

Найти параметр  $c$ , функцию распределения  $F(x)$  случайной величины, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(\pi/4; \pi)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	2,3	2,5	2,7	2,9
$P$	0,4	0,3	0,2	0,1

$Y$	1	2	3
$P$	0,3	0,5	0,2

Укажите законы распределения случайной величины  $X+Y$ ,  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0162 отклонится от математического ожидания менее, чем на 0,2.

14. Двумерная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найдите её ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$y \backslash x$	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1,5</b>	0,03	0,02	0,02
<b>2,9</b>	0,06	0,13	0,03
<b>4,1</b>	0,4	0,07	0,02
<b>5,6</b>	0,15	0,06	0,01

## Вариант № 21

1. Десять различных книг расставлены на полке наудачу. Определить число способов, в которых три определенные книги окажутся поставленными вместе.

2. В студенческой группе 25 человек, из них 10 девушек. От группы надо послать трех представителей на некоторое мероприятие. Представителей решено выбрать по жребию. Какова вероятность того, что по жребию будут выбраны 2 юноши и 1 девушка?

3. Вероятность хотя бы одного попадания стрелком в мишень при трех выстрелах равна 0,875. Найти вероятность попадания в мишень при одном выстреле.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из них не превышает трех. Найти вероятность того, что произведение  $XU$  будет не больше 2, а частное  $X/Y$  не больше 3.

5. Сборщик получил 3 коробки деталей, изготовленных заводом № 1 и 2 коробки, изготовленные заводом №2. Вероятность того, что деталь завода № 1 стандартна равна 0,8, а завода № 2 – 0,9. Сборщик наудачу извлек деталь из наудачу взятой коробки. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.

6. Многие ботаники делали опыты по скрещиванию желтого (гибридного) гороха. Вероятность появления зеленого гороха в таких опытах равна 0,25. Какова вероятность того, что при 31153 скрещиваниях зеленый горох будет получен от 7659 до 8493 раз?

7. Вероятность выигрыша в лотерею на 1 билет равна 0,6. Куплено 12 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,2$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9232 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,04?

9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,004. Определить вероятность того, что среди 500 поступивших вызовов имеется 9 сбоев.

10. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию, функцию распределения этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ C \sin x, & 0 < x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения  $F(x)$  случайной величины, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(\pi/6; \pi/3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	1,2	1,5	1,8	2,1
$P$	0,4	0,3	0,2	0,1

$Y$	3	7	11
$P$	0,5	0,3	0,2

Укажите законы распределения случайной величины  $X+Y$ ,  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,016 отклонится от математического ожидания менее, чем на 0,3.

14. Двумерная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найдите её ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	4
1	0,02	0,01	0,01
8	0,06	0,08	0,01
14	0,04	0,03	0,4
20	0,3	0,01	0,03

## Вариант № 22

1. Среди 17 студентов группы разыгрывается 7 билетов. В группе 8 девушек. В скольких случаях среди обладателей билетов окажутся 4 девушки? Сколько всего способов распределить 7 билетов?

2. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры, помня лишь, что цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.

3. Для разрушения моста достаточно попадания одной авиационной бомбы. Найти вероятность того, что мост будет разрушен, если на него сбросить 4 бомбы, вероятности которых равны 0,3; 0,4; 0,6 и 0,7 соответственно.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из них не превышает двух. Найти вероятность того, что произведение  $XY$  будет не больше 1,5, а сумма  $X+Y$  не больше двух.

5. В 9 одинаковых закрытых урн помещено по 10 шаров, различающихся только по цвету. В две урны положено по 5 белых шаров, в три – по 4 белых шара, и в четыре – по 3 белых шара. Из какой-то урны нажатием кнопки выброшен шар, оказавшийся белым. Найти вероятность того, что эта урна содержит 3 белых шара.

6. Батарея сделала 14 выстрелов по цели, вероятность попадания в которую при одном выстреле равна 0,2. Найти вероятность разрушения цели, если для этого необходимо не менее 4 попаданий.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,6. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,7$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,901 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,02?

9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,005. Определить вероятность того, что среди 600 поступивших вызовов имеется 9 сбоев.

10. В партии из 6 деталей имеется 4 стандартные. Наудачу отобраны 3 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{2C}{25}x, & 0 < x \leq 5 \\ 0, & x > 5. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения  $F(x)$  случайной величины, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(1;3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	1	3	5	7
$P$	0,5	0,3	0,2	0,1

$Y$	1,2	1,6	2,0
$P$	0,6	0,3	0,1

Укажите законы распределения случайной величины  $X+Y$ ,  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0011 отклонится от математического ожидания менее, чем на 0,1.

14. Двумерная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найдите её ковариацию коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	0,03	0,01	0,01
<b>6</b>	0,03	0,04	0,04
<b>9</b>	0,01	0,5	0,02
<b>10</b>	0,01	0,03	0,27

### Вариант № 23

1. Лифт в пятиэтажном доме отправляется с тремя пассажирами. Сколько различных способов имеется для их выхода из лифта? В скольких случаях на каждом этаже выйдет не более одного пассажира? Пассажиры выходят на 2, 3, 4, 5 этажах.

2. Какова вероятность того, что четырехзначный номер случайно взятого автомобиля в большом городе а) имеет все цифры разные, б) имеет все цифры одинаковые?

3. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие будет высшего сорта равна 0,8. Найти вероятность того, что из трех наугад взятых изделий только два будут высшего сорта.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает 2,5. Найти вероятность того, что произведение  $XU$  будет не больше 1, а частное  $U/X$  не больше 2,5.

5. Некто, заблудившийся в лесу, вышел на поляну, откуда ведет пять дорог. Известно, что вероятности выхода из леса за час для различных дорог равны 0,6; 0,3; 0,2; 0,4; 0,1 соответственно. Чему равна вероятность того, что заблудившийся пошел по первой дороге, если известно, что он вышел из леса через час?

6. Статистикой установлено, что из каждой тысячи родившихся детей в среднем рождаются 315 девочек и 485 мальчиков. В семье пятеро детей. Найти вероятность того, что среди этих детей три девочки.

7. Вероятность выигрыша в лотерею на 1 билет равна 0,6. Куплено 15 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,5$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,966 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,02?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,01. Определить вероятность того, что среди 400 поступивших вызовов имеется 9 сбоев.

10. В одной урне четыре шара, в другой – три шара. На каждом шаре отмечено число очков от одного до четырех для первой урны и от одного до трех – для второй. Из каждой урны наугад извлекают по одному шару. Составить закон распределения суммы очков на вынутых шарах. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ x-C, & 1 \leq x < 2 \\ 0, & x \geq 2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(1,9;3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	1	2	3	4
$P$	0,2	0,3	0,4	0,1

$Y$	2	4	6
$P$	0,6	0,2	0,2

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0121 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,33.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	1	2	3
1	0,09	0,04	0,03
3	0,08	0,21	0,04
8	0,03	0,15	0,21
10	0,01	0,05	0,06

## Вариант № 24

1. В урне имеется 5 красных, 3 черных, 2 белых шара. Наудачу извлекаются сразу три шара. Сколькими способами можно получить состав: а) все три шара красные, б) два из них красные, в) все разные? Сколько всего различных способов вынуть три шара?

2. В партии 10 деталей, из них 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди шести взятых наудачу деталей окажутся четыре стандартных.

3. Два стрелка стреляют по мишени, причем каждый делает по 2 выстрела. Для первого стрелка вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7, для второго – 0,9. Найти вероятность поражения цели двумя выстрелами.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает двух. Найти вероятность того, что произведение  $X \cdot Y$  будет не больше единицы, а частное  $Y/X$  не больше двух.

5. Предполагается, что 5% всех мужчин и 0,25% всех женщин дальтоники. Наугад выбранное лицо оказалось дальтоником. Какова вероятность того, что это мужчина? (Считать, что мужчин и женщин одинаковое количество).

6. Найти вероятность того, что из 4500 рожденных будет 2300 мальчиков, если известно, что вероятность рождения мальчика равна 0,51.

7. Вероятность выигрыша в лотерею на 1 билет равна 0,6. Куплено 14 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,75$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,8904 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,01?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,01. Определить вероятность того, что среди 500 поступивших вызовов имеется 9 сбоев.

10. Производится последовательно испытания четырех приборов на надежность. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказался надежным. Построить ряд распределения числа испытанных приборов, если вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна 0,9. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < \pi/6 \\ C \sin 3x, & \pi/6 \leq x < \pi/3 \\ 0, & x \geq \pi/3. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(\pi/4; \pi/2)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	0,5	1,0	1,5	2,0
$P$	0,4	0,3	0,2	0,1

$Y$	1,3	1,6	1,9
$P$	0,4	0,3	0,3

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0256 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,4.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>0,6</b>	0,09	0,01	0,05
<b>2,3</b>	0,08	0,05	0,05
<b>5,1</b>	0,02	0,11	0,06
<b>6,9</b>	0,01	0,07	0,4

## Вариант № 25

1. Некто выбирает наугад 6 клеток “Спортлото” (6 из 49). В скольких случаях он правильно угадает из числа выигравших 6 номеров ровно три; ровно четыре; ровно пять; все шесть номеров?

2. На каждой из шести набранных карточек напечатана одна из следующих букв: А, Т, И, Р, С, О. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех вынутых по одной и расположенных в одну линию карточках можно будет прочесть слово «ТРОС».

3. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле для трех стрелков равна  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{2}{3}$  соответственно. При одновременном выстреле всех трех стрелков имелось одно попадание. Определить вероятность того, что в цель промахнулся третий стрелок.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из них не превышает двух. Найти вероятность того, что произведение  $X \cdot Y$  будет не больше 2,6, а частное  $X/Y$  не больше 2.

5. В спецбольницу поступает в среднем 50% больных с заболеванием сердца, 30% - с заболеванием почек, 20% – с заболеванием печени. Вероятность полного излечения болезни сердца равна 0,7, для болезни почек – 0,8, для болезни печени – 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что больной страдал заболеванием почек.

6. Принимая одинаково вероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что из 4000 новорожденных будет от 1950 до 2050 мальчиков.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,7. Куплено 12 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,2$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9879 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,01?

9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,01. Определить вероятность того, что среди 600 поступивших вызовов имеется 9 сбоев.

10. Найти закон распределения  $X$  и математическое ожидание случайной величины, которая может принимать только два значения  $x_1$  и  $x_2$ . причем  $x_1 < x_2$ ,  $D(X)=7,56$  и вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение  $x_2$  равна 0,3.

11. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ C(x^2 + 2x), & 0 < x \leq 1 \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения  $F(x)$  случайной величины, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0; 0,25)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	0,3	0,5	0,7	0,9
$P$	0,4	0,3	0,2	0,1

$Y$	1,1	1,3	1,7
$P$	0,5	0,4	0,1

Укажите законы распределения случайной величины  $X+Y$ ,  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0015 отклонится от математического ожидания менее, чем на 0,1.

14. Двумерная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найдите её ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$y \backslash x$	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1,1</b>	0,1	0,06	0,09
<b>4,8</b>	0,09	0,04	0,11
<b>6,7</b>	0,07	0,09	0,13
<b>9,7</b>	0,01	0,04	0,17

## Вариант № 26

1. В течение недели независимо друг от друга происходит 7 различных событий. В один и тот же день может произойти несколько событий и даже все. Сколько различных способов при этом может оказаться? В скольких случаях происходит по одному событию ежедневно?

2. В замке на общей оси пять дисков. Каждый диск разделен на 6 секторов, на которых написаны различные буквы. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Найти вероятность того, что при произвольной установке дисков, замок можно будет открыть.

3. Студент разыскивает нужную формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках соответственно равна 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится а) только в одном справочнике; б) хотя бы в одном справочнике.

4. Наудачу взяты 2 положительных числа  $X$  и  $Y$ , каждое из которых не превышает 2,5. Найти вероятность того, что произведение  $XU$  будет не больше двух, а частное  $Y/X$  не больше 2,5.

5. В каждой из двух урн содержится четыре черных и шесть белых шаров. Из второй урны наугад извлечен один шар и положен в первую урну, после чего из первой урны наудачу извлечен шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из первой урны, окажется белым.

6. При вытачивании болтов наблюдается в среднем 10% брака. Можно ли быть уверенным, что в партии из 400 болтов окажется пригодным более 299?

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,7. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,25$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9722 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,01?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,07. Определить вероятность того, что среди 1000 поступивших вызовов имеется 9 сбоев.

10. Два бомбардировщика бомбят мост. Каждый из них имеет на борту по две бомбы. Вероятность попадания в цель бомб первого бомбардировщика соответственно равны 0,6 и 0,4, а для второго – 0,7 и 0,2. Сначала на цель заходит первый самолет и сбрасывает свою первую бомбу. Если он не попал, на цель заходит второй самолет и сбрасывает свою

первую бомбу. Если он не попал – на цель заходит снова первый самолет и т.д., пока не произойдет попадание. Составить закон распределения числа израсходованных бомб. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C \sin 2x, & 0 \leq x < \pi \\ 0, & x \geq \pi. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(\pi/2; 3\pi/4)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	1,1	1,2	1,3	1,4
$P$	0,3	0,4	0,2	0,1

$Y$	1	3	5
$P$	0,4	0,3	0,3

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,002 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,2.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1,6</b>	0,3	0,03	0,01
<b>3,6</b>	0,01	0,2	0,03
<b>4,1</b>	0,05	0,06	0,06
<b>5,9</b>	0,01	0,03	0,21

## Вариант № 27

1. При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и выбрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечетные и разные. Сколькими разными способами он может сделать этот выбор?

2. В барабан револьвера заложены четыре боевых патрона и три пустые гильзы. Барабан прокручивается произвольно и производится два выстрела. Определить вероятность того, что: а) оба выстрела холостые; б) один выстрел холостой.

3. На предприятии три телефона. Вероятности их занятости соответственно равны: 0,6; 0,4; 0,5. Какова вероятность того, что: а) хотя бы один телефон свободен, б) все телефоны свободны?

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[-4;-1]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. На сборку поступили детали с трех автоматов: первый дает 15% деталей, второй – 30%, третий – 55%. Первый автомат допускает 0,1% брака, второй – 0,2% брака, третий – 0,3% брака. Найти вероятность того, что бракованная деталь изготовлена на первом автомате.

6. Вероятность отказа прибора за время  $T$  равна 0,001. Найти вероятность того, что из 2000 приборов за время  $T$  откажут 2 прибора.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,3. Куплено 13 билетов. Найти наименее вероятное число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,8$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9573 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,03?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,02. Определить вероятность того, что среди 500 поступивших вызовов имеется 6 сбоев.

10. В партии 12 деталей, из них 3 нестандартные. Наудачу отобраны 3 детали. Составить закон распределения числа нестандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{Cx}{2}, & 0 \leq x < 2 \\ 0, & x \geq 2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(1/2; 4/3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	10	15	20	24
$P$	0,1	0,7	0,15	0,05

$Y$	10	1	-3
$P$	0,25	0,35	0,4

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0567 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,012.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>2,3</b>	<b>2,7</b>
<b>26</b>	0,05	0,09
<b>30</b>	0,12	0,30
<b>41</b>	0,08	0,11
<b>50</b>	0,04	0,21

## Вариант № 28

1. Среди 25 экзаменационных билетов 5 «легких». Определить число способов, при которых а) первый студент вытянул «легкий» билет, б) второй студент вытянул «легкий» билет, в) оба студента вытянули «легкие» билеты.

2. В группе 12 студентов, среди которых 5 отличников. Наудачу выбирают четырех студентов. Какова вероятность того, что среди них: а) все отличники, б) два отличника?

3. Схема усилителя состоит из двух ламп, пяти сопротивлений, трех конденсаторов. Вероятности исправности лампы 0,97, сопротивления – 0,996, конденсатора – 0,95. Усилитель выходит из строя, если выйдет из строя хотя бы один элемент. Какова вероятность выхода из строя усилителя?

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[0;4,5]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. Число грузовых машин, проезжающих по трассе, на которой стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин как 4:3. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина равна 0,2, легковая – 0,3. Для заправки подъехала машина. Найти вероятность того, что она грузовая.

6. Приживаемость деревьев данной породы составляет 90%. Найти вероятность того, что из 300 саженцев приживутся не менее 200.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,4. Куплено 11 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,1$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9722 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,02?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,04. Определить вероятность того, что среди 900 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия равна 0,2. Составить закон распределения числа попаданий в цель при трех выстрелах. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C(4x - x^3), & 0 \leq x < 2 \\ 0, & x \geq 2. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(0,2; 1,5)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	130	140	160	170
$P$	0,05	0,35	0,4	0,2

$Y$	4	8	10
$P$	0,2	0,45	0,35

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0241 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,03.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>0,4</b>	<b>0,8</b>
<b>2</b>	0,15	0,05
<b>5</b>	0,30	0,12
<b>8</b>	0,35	0,03

## Вариант № 29

1. Ребенок играет с четырьмя буквами разрезной азбуки А, А, М, М. Сколько имеется различных способов составить “слово” из этих четырех букв? В скольких случаях при случайном расположении букв в ряд он получит слово МАМА?

2. В группе 15 студентов, из них 7 девушек группе нужно послать 5 человек на собрание. Найти вероятность того, что пойдут а) три юноши и две девушки; б) один юноша.

3. Вероятности, что разговор можно вести по каждому из трех каналов связи, соответственно равны 0,75; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что разговор состоится.

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[2;4]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. Из 20 имеющихся аппаратов восемь – первого класса, семь – второго, пять – третьего. Вероятности исправной работы для них соответственно равны 0,8; 0,7; 0,5. Найти вероятность того, что случайно выбранный аппарат исправен.

6. Всхожесть семян кукурузы составляет 98%. Найти вероятность того, что из 5000 посеянных семян не взойдет 2.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,7. Куплено 11 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,5$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,901 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,01?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,03. Определить вероятность того, что среди 800 поступивших вызовов имеется 5 сбоев.

10. Вероятность попадания мяча в корзину равна 0,4. Составить закон распределения числа попаданий при трех бросках в корзину. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ \frac{C}{x^2}, & x \geq 1. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(2;5)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	2	4	5	6
$P$	0,3	0,1	0,2	0,4

$Y$	4,3	5,1	10,6
$P$	0,2	0,3	0,5

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0571 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,044.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X,Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	0,25	0,10
<b>14</b>	0,15	0,05
<b>18</b>	0,32	0,013

### Вариант № 30

1. Сколькими различными способами можно переставить буквы между собой: а)  $A_1 A_2 B_1 B_2 B_3$ , б)  $A A B_1 B_2 B_3$ , в)  $A A B B B$  ?

2. Среди 25 экзаменационных билетов 5 «хороших». Студент берет два билета. Найти вероятность того, что а) оба они «хорошие», б) среди них один «хороший».

3. Из орудия производятся два выстрела по некоторому объекту. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,6; при втором – 0,9. Для разрушения объекта достаточно одного попадания. Найти вероятность разрушения объекта.

4. У квадратного трехчлена  $x^2+px+q$  коэффициенты  $p$  и  $q$  выбраны наудачу из отрезка  $[1;4]$ . Какова вероятность того, что квадратный трехчлен имеет действительные корни?

5. Литье поступает из двух заготовительных цехов: 70% из первого цеха и 30% из второго. При этом материал первого цеха имеет 10% брака, а второго цеха – 5% брака. Найти вероятность того, что взятая наугад болванка без дефектов.

6. Завод выпускает приборы, среди которых в среднем 98% без дефектов. Найти вероятность того, что в партии из 400 приборов не более четырех дефектных.

7. Вероятность выигрыша в лотерее на 1 билет равна 0,2. Куплено 12 билетов. Найти наивероятнейшее число выигрышных билетов и соответствующую вероятность.

8. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна  $p=0,8$ . Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,9624 отклонение относительной частоты попадания от вероятности  $p$  по абсолютной величине не превзошло 0,05?

9. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,01. Определить вероятность того, что среди 700 поступивших вызовов имеется 8 сбоев.

10. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.

11. Случайная величина  $X$  задана своей плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ C(x-2)(4-x), & 2 \leq x < 4 \\ 0, & x \geq 4. \end{cases}$$

Найти параметр  $C$ , функцию распределения случайной величины  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вероятность попадания этой случайной величины в интервал  $(1;3)$ . Построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ .

12. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами:

$X$	1	3	6	8
$P$	0,2	0,1	0,4	0,3

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

Составьте законы распределения случайных величин  $X+Y$  и  $X-Y$  и найдите их математическое ожидание и дисперсию.

13. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что случайная величина с дисперсией 0,0453 отклонится от своего математического ожидания менее, чем на 0,037.

14. Двумерная дискретная случайная величина  $(X,Y)$  задана таблицей. Найти ее ковариацию, коэффициент корреляции и сделать вывод о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$x \backslash y$	2	4	6
1	0,05	0,4	0,35
2	0,1	0,03	0,07