

## Вариант №1

1. При изготовлении детали заготовка должна пройти 3 операции. Предполагается, что появление брака при отдельных операциях – события независимые, причем вероятность брака на первой операции равна 0,03, на второй – 0,01, на третьей – 0,02. Составить закон распределения числа стандартных деталей из четырех готовых деталей. Написать функцию распределения и построить ее график, *найти  $M[X]$ ,  $D[X]$*
2. 30% изделий на заводе «Светлана» - это продукция высшего сорта. Лаборатория закупила партию из 6 изделий этого завода. Чему равна вероятность того, что 4 из них высшего сорта?
3. При контролируемом производственном процессе доля брака не превышает 0,02. При обнаружении в партии из 450 изделий более 5 бракованных вся партия задерживается. Найти вероятность того, что проверенная партия будет принята.
4. Вероятность изготовления стандартной детали на автомате равна 0,95. Изготовлена партия в 200 деталей. Найти наиболее вероятное число нестандартных деталей в этой партии и определить вероятность этого количества нестандартных деталей. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
5. Дана функция случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{x^2}{121}, & 0 < x \leq 11 \\ 1, & x > 11 \end{cases}$$

- Найти: 1) плотность распределения случайной величины  $X$ ;  
2) математическое ожидание;  
3) дисперсию;  
4) медиану;  
5)  $P(9 < x \leq 15)$ .

6. Найти функцию распределения вероятностей случайной величины  $X$ , если задана плотность распределения вероятностей этой случайной величины:

$$f(x) := \left(1 - \frac{|x|}{a}\right) \frac{1}{a}, \quad -a \leq x \leq a$$

7. Считается, что отклонение длины изготавливаемых стержней от стандарта является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Если стандартная длина равна 40 см, среднее квадратическое отклонение равно 0,4 см, то такую точность длины стержня можно гарантировать с вероятностью 0,8?
8. По данным длительной проверки качества выпускаемых запчастей определенного вида брак составляет 33%. Определить вероятность того, что в непроверенной партии из 150 запчастей пригодных будет не менее 125 и не более 135.

## Вариант №2

1. Обрыв связи произошел на одном из пяти звеньев телефонного кабеля. Мастер последовательно проверяет звенья цепи, пока не обнаружит место обрыва. Составить закон распределения числа проверенных мастером звеньев, если вероятность обрыва связи одинакова для всех звеньев. Написать функцию распределения этой случайной величины и построить ее график.  $M[X], D[X] - ?$
2. Вероятность выигрыша по облигации займа за все время его действия равна 0,25. Найти вероятность того, что, купив 8 облигаций, вы выиграете по 6 из них.
3. Вероятность того, что в некотором автопарке одна машина потерпит аварию в течение месяца, принимается равной 0,001. В автопарке имеется 300 автомашин. Найти вероятность того, что в течение месяца потерпят аварию не более трех из них.
4. Доля изделий высшего сорта на данном предприятии составляет 31%. Чему равно наименьшее число изделий высшего сорта в случае отобранной партии из 75 изделий? Вычислить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \frac{x}{a} \cdot \left(2 - \frac{x}{a}\right) & 0 < x \leq a \\ 1 & x > a \end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  и вычислить: а) математическое ожидание, б) дисперсию

в)  $P\left(\frac{a}{2} < X < 2a\right)$

г) медиану.

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$ :

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{3} & 3 \leq x \leq 5 \\ \frac{1}{15} & 10 \leq x \leq 15 \end{cases}$$

Найти функцию распределения этой случайной величины.

7. Будем считать, что рост женщин является случайной величиной  $X$ , распределенному по нормальному закону с параметрами  $M(X) = 160$  см,  $\sigma(X) = 5,5$  см. Найти вероятность того, что ни одна из пяти наудачу выбранных женщин не имеет рост более 156 см.
8. По многолетним данным в некоторой школе было установлено, что успешно заканчивают учебный год 95% школьников. Какова вероятность того, что в ближайшей год из случайно выбранной группы в количестве 150 школьников не менее 140 человек закончат год успешно?

## Вариант №4

1. В ячейки ЭВМ записано 10-разрядное число. Каждый знак этого числа, независимо от остальных, принимает с равной вероятностью два значения: «0» или «1». Случайная величина  $\chi$  - число знаков «1» в записи двоичного числа. Составить закон распределения случайной величины  $\chi$  и найти  $P(\chi \geq 3)$ . Написать функцию распределения и построить ее график.  $M[\chi] - ?$   $D[\chi] - ?$
2. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Чему равна вероятность того, что при вынимании на удачу с возвращением 14 шаров не менее 8 из них будет белого цвета?
3. Районная электростанция обеспечивает сеть с 10000 лампами, вероятность включения каждой из которых вечером равна 0,6%. Определить вероятность того, что одновременно в вечернее время ровно половина из них будет включена?
4. Брак при изготовлении штамповочных деталей составляет 5%. Сколько нужно взять деталей, чтобы наиболее вероятное число годных деталей равнялось 10? Чему равны математическое ожидание и дисперсия случайной величины  $\chi$ ?
5. Дана функция случайной величины  $\chi$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \sin(2x) & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{4} \\ 1 & x \geq \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

Определить:

- а) плотность распределения этой случайной величины;
  - б) математическое ожидание;
  - в) дисперсию;
  - г) медиану;
  - д)  $P(\chi > \pi/8)$ .
6. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $\chi$  имеет вид:

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{4} - \left(\frac{1}{16} \cdot x^2\right) & 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{1}{3} & 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

Найти функцию распределения вероятностей этой случайной величины.

7. Ошибки измерения распределены нормально, причем математическое ожидание равно нулю, а среднее квадратичное отклонение равно 20 мм. Найти вероятность того, что из двух независимых измерений хотя бы в одном ошибка по модулю будет не больше 10 мм.
8. Изоляция провода с одинаковой вероятностью может быть пробита в любой точке. Найти вероятность того, что из 450 проводов изоляция пробита на первой трети длины менее чем у 140 из них.

## Вариант №5

1. По двоичному каналу связи передаются с помехами две цифры: 0 и 1. Вероятности появления на входе в данный момент этих цифр равны  $\frac{1}{2}$ . Из-за наличия помех при передаче возможны искажения. Вероятность перехода «1» в «1» равна  $p$ , а перехода «0» в «0» равна  $q$ . Определить закон распределения случайной величины  $X$  – цифры, которая будет получена в пункте приема. Написать функцию распределения случайной величины  $X$  и построить ее график, считая  $p = 0,8$ ,  $q = 0,9$ ;  $M[X]$ ,  $D[X]$  – ?
2. Всхожесть семян пшеницы составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из 7 последних семян взойдет не менее 5?
3. На факультете учиться 1000 студентов. Вероятность попадания дня рождения для каждого студента на определенный день года равна  $\frac{1}{365}$ . Найти вероятность того, что ровно у троих студентов факультета дни рождения совпадают.
4. Два друга купили лотерейные билеты: один – 10, а другой 15 штук. Каково наиболее вероятное число билетов, по которым может выиграть каждый из них, если вероятность выигрыша на один билет равна  $\frac{1}{4}$ ? Найти математическое ожидание и дисперсию случайного числа выигрышных билетов, купленных первым из двух друзей.
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ x & 0 < x \leq \frac{1}{4} \\ 2x - \frac{1}{4} & \frac{1}{4} < x \leq \frac{5}{8} \\ 1 & x > \frac{5}{8} \end{cases}$$

- Найти: а) плотность распределения случайной величины  $X$ ,  
 б) математическое ожидание,  
 в) дисперсию,

г)  $P\left(\frac{1}{8} < X < \frac{3}{8}\right)$

д) медиану.

6. Восстановить функцию распределения вероятностей случайной величины  $X$  по заданной плотности распределения вероятностей этой величины:

$$f(x) := \begin{cases} 0 & x < -a \\ \frac{1}{2a} \cdot (a + x) & -a < x < 0 \\ \frac{1}{2a} \cdot (a - x) & 0 < x < a \\ 0 & x > a \end{cases}$$

7. Случайные ошибки измерения распределены нормально, причем систематические ошибки отсутствуют, математическое ожидание равно нулю, а среднее квадратическое отклонение равно 20 мм. Найти вероятность того, что из трех независимых измерений хотя бы в одном ошибка по модулю превосходит 5 мм.
8. Автоматическая штамповка металлических клемм для соединительных пластин дает 35%-ное отклонение от принятого стандарта. Определить вероятность наличие в партии из 600 клемм от 100 до 125 клемм не соответствующих стандарту.

## Вариант №6

1. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов, вероятности безотказной работы которых за время  $T$  соответственно равны: 0,7; 0,8; 0,9. Составить закон распределения случайной величины:  
 $X = \{\text{число элементов, исправно проработавших в течение времени } T\}$ ,  $M[X]$ ,  $D[X]$
2. В магазин вошли 12 покупателей. Найти вероятность того, что 4 из них что-нибудь купят, если вероятность совершить покупку для каждого из вошедших одно и та же и равна 0,2.
3. Торговая база получила 10000 электрических лампочек. Вероятность повреждения электролампочек в пути равна 0,0001. Определить вероятность того, что в пути будет повреждено четыре электролампочки.
4. Чему равна вероятность наступления события  $A$  в каждом испытании, если наименее вероятное число наступления события  $A$  в отдельном испытании составляет 15, а всего было произведено 20 испытаний? Найти математическое ожидание и дисперсию числа наступлений события  $A$ .
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ a(x^2 - 2x + 1) & 1 < x \leq 2 \\ 1 & x > 2 \end{cases}$$

- Определить: 1) параметр  $a$ ;  
2) плотность распределения вероятностей;  
3) математическое ожидание;  
4) дисперсию;  
5)  $P(0 < X < 2)$ ;  
6) медиану.

6. Дана функция плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ :

$$f(x) := \begin{cases} \frac{3}{16} & -5 \leq x \leq -3 \\ \frac{1}{2} - \frac{x}{4} & 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{3}{4x} & x > 2 \end{cases}$$

- Восстановить функцию распределения вероятностей этой случайной величины.
7. Случайная величина  $X$  подчинена нормальному закону с математическим ожиданием  $m$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma$ . Вычислить с точностью до 0,01 вероятности попадания значений случайной величины  $X$  на отрезки  $(m + \sigma, m + 2\sigma)$ , и  $(m + 2\sigma, m + 3\sigma)$ .
  8. Подлежит исследованию 400 проб руды. Вероятность промышленного содержания металла в каждой пробе для всех проб одинакова и равна 0,8. Найти вероятность того, что число проб с промышленным содержанием металла будет заключено между 290 и 350.

Вариант № 7

1. С первого автомата поступают на сборки 60%, а со второго 40% одних и тех же деталей. На первом автомате брак составляет 1%, а на втором 6%. Оставить закон распределения бракованных деталей из трех, взятых наудачу для контроля. Написать функцию распределения и построить её график.

2. В отделении связи у окошка с надписью "Выдача корреспонденции до восстановления" состоит очередь из 8 человек. Если считать вероятность получения письма для каждого из них равной 0.3, то чему равна вероятность того, то только трое из стоящих в очереди получат письма?

3. Радиопаратура состоит из 1000 микросэлементов. Вероятность отказа каждого элемента в течение суток равна 0.001 и не зависит от состояния других элементов. Найти вероятность отказа не менее двух за сутки.

4. В институте обучается 1000 студентов. Пусть вероятность того, что день рождения каждого из студентов приходится на определенный день года, равна  $1/365$ . (определить наиболее вероятное число студентов, родившихся 1 января. указать тип распределения случайного числа студентов с днем рождения 1 января и найти его математическое ожидание и дисперсию).

5. Дана функция распределения случайной величины  $X$  :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2 \\ (x-2)^2 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 1 & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти : а) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$  ; б) математическое ожидание; в) дисперсию; г)  $P(\frac{5}{2} < X < \frac{7}{2})$   
 д) медиану

6. Найти функцию распределения вероятностей случайной величины, если известна плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4} & \text{при } -4 \leq x \leq -2 \\ \frac{1}{2} x^2 & \text{при } x > -2 \end{cases}$$

7. Стклонение длины изготавливаемых деталей от стандарта является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Если стандартная длина равна 40 см, а среднее квадратическое отклонение равно 40 мм, то какую точность длины детали можно гарантировать с вероятностью 0.8??

8. На партии сухих батареек ~~исхрижжжж~~ стерлось обозначение полярности. Какова вероятность того, что из 1600 штук, поставленных в <sup>схему</sup> ~~взету~~, от 320 до 900 будут поставлены правильно?

## Вариант №8

1. Производятся последовательные независимые испытания пяти приборов на надежность. Каждый следующий прибор испытывается только в том случае, если предыдущий оказывается надежным. Составить закон распределения случайного числа испытаний приборов, если вероятность выдержать для каждого из них равна 0,91. Написать функцию распределения и построить ее график,  $M[X], D[X]$
2. Из последовательности чисел 1,2,...,99,100 отмечают наугад десять, причем выборка производится из полного набора чисел. Чему равна вероятность того, что среди отмеченных чисел не более двух окажутся числами, кратными семи?
3. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит не более двух разбитых бутылок.
4. Произведено 35 независимых испытаний, причем установлено, что наименее вероятное число появления события А в этих испытаниях оказалось равным 20. Какова вероятность наступления события? Найти математическое ожидание и дисперсию.
5. Дана функция распределения случайной величины X:

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos(x)) & 0 \leq x \leq \pi \\ 1 & x > \pi \end{cases}$$

- Найти: 1) плотность распределения случайной величины X,  
2) математическое ожидание,  
3) дисперсию,  
4)  $P(X \geq \pi/2)$ ,  
5) медиану.

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины X равна

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} & -1 < x < 0 \\ \frac{3}{x^2} & x > 4 \end{cases}$$

и на остальных участках равна нулю. Найти функцию распределения вероятностей этой случайной величины.

7. Цех занимается нарезкой труб определенной длины. Считая, что отклонение длины трубы от запланированной, равной 2 м, является случайной величиной с нормальным законом распределения, причем  $\sigma = 0,4$  м, при принятой надежности 0,85. Какова будет гарантированная точность длины трубы?
8. Вероятность изготовления стандартных изделий автоматом равна 0,6. Из 1000 изделий этого автомата произведена бесповторная выборка объемов в 300 деталей. Определить вероятность того, что в этой выборке от 200 до 225 стандартных изделий.

## Вариант №10

1. После ответа студентом по вопросам экзаменационного билета преподаватель задает студенту не более трех дополнительных вопросов. Экзаменатор прекращает задавать вопросы, как только студент не сможет ответить на очередной вопрос. Вероятность того, что студент, ответит на любой дополнительный вопрос, равна 0,7. Составить закон распределения числа заданных дополнительных вопросов. Написать функцию распределения и построить ее график,  $M[X], D[X]$  -?
2. Что вероятнее выиграть у равносильного противника три партии из четырех или пять из восьми? (Ничья исключается).
3. Радиостанция ведет автоматическую передачу цифрового текста в течение 10 мкс. Работа ее происходит при наличии хаотической импульсной помехи, среднее число импульсов которой в одну секунду составляет  $10^4$ . Для срыва передачи достаточно попадания двух импульсов в период работы станции. Вычислить вероятность срыва передачи.
4. Сколько нужно взять единиц товара, чтобы наивероятнейшее число изделий первого сорта было равно 450, если вероятность появления изделия первого сорта равна  $\frac{2}{3}$ ? Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X = \{\text{число изделий первого сорта}\}$ .
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 1 - e^{-2x} & x > 0 \end{cases}$$

- Найти: 1) плотность распределения случайной величины  $X$ ,  
 2) математическое ожидание,  
 3) дисперсию,  
 4) медиану.

6. ✓ Пусть известна функция плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ :

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{3} & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{2}{x^2} & x > 3 \end{cases}$$

0 при остальных значениях  $x$

Написать выражение функции распределения вероятностей этой случайной величины.

7. Во время дежурства двух операторов, делающих ошибки согласованно нормальному распределению с параметрами (4м, 15м) для первого и (3м, 10м) для второго, была допущена ошибка в 23м. Какого оператора вероятнее подозревать в ее совершении?
8. Известно, что  $\frac{3}{5}$  всего числа изготовленных заводом телефонных аппаратов выпускаются первым сортом. Изготовленные аппараты расположены один возле другого случайным образом. Приемщик берет первые попавшиеся 200 штук. Чему равна вероятность того, что среди них аппаратов первого сорта окажется от 120 до 150 штук?

## Вариант №11

1. Деталь последовательно обрабатывается двумя рабочими независимо друг от друга. Вероятность получения брака рабочим равна 0,1. Составить закон распределения числа деталей без брака из взятых на проверку пяти изготовленных деталей. Написать функцию распределения этой случайной величины и построить ее график.
2. В мастерской имеется 12 двигателей. При установлении режима вероятность того, что двигатель в данный момент работает с полной нагрузкой, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент не менее 10 двигателей работает с полной нагрузкой.
3. Среди семян риса 0,4% семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе обнаружить 5 семян сорняков?
4. Определить наиболее вероятное число покупок, сделанных в магазине покупателями в течение часа, если в магазин зашло за это время 50 человек, а вероятность того, что вошедший делает покупку, равна 0,4. Вычислить математическое ожидание и дисперсию случайной величины - числа покупок.
5. Дана функция распределения случайной величины:

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \sin(\pi x) & 0 < x \leq a \\ 1 & x > a \end{cases}$$

- Найти: 1) параметр  $a$ ;  
2) математическое ожидание;  
3) дисперсию;  
4) медиану;  
5)  $P(0 < x < 1/4)$ .

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  имеет вид:

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{6} & -3 \leq x \leq -2 \\ 1 - x^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{1}{24} & 2 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

и нулю при остальных значениях  $x$ . Найти функцию распределения.

7. Показать, что вероятность попадания на участок  $(a, b)$  случайной величины  $X$  с математическим ожиданием  $m$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma$ , подчиненной нормальному закону, не изменится, если каждое из чисел  $a, b, m, \sigma$  увеличить в  $\lambda$  раз ( $\lambda > 0$ ). Найти эту вероятность при  $a = 0,55$ ;  $b = 0,75$ .
8. Вероятность выпуска нестандартной электролампы равна 0,4. Чему равна вероятность того, что в партии из 2000 ламп число стандартных будет не менее 1790 штук.

Вариант 12.

1. В первой коробке лежат три хороших и две бракованных детали, во второй - четыре хороших и одна бракованная, а в третьей - две хороших и три бракованных детали. Для контроля из каждой коробки наугад берут по одной детали. Составить закон распределения числа бракованных деталей среди отобранных, написать функцию распределения этой случайной величины и построить её график.

2. Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0.02. Найти вероятность того, что из десяти пассажиров, купивших билет на поезд, будет не менее двух опоздавших.

3. Учебник издан тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что некоторые экземпляры будут сброшюрованы неправильно, равна 0.0001. Найти вероятность того, что ~~в~~ тираж содержит ровно пять бракованных книг.

4. В первые классы некоторых районных школ должно быть принято 200 детей. ~~Их числа~~ Определить наивероятнейшее число девочек среди этих детей, если вероятность рождения мальчика равна 0.515.

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины

$$X = \left\{ \begin{array}{l} \text{число девочек, принятых в первые классы школ} \end{array} \right\}.$$

5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \operatorname{tg} x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

Найти: 1) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 2) математическое ожидание; 3) медиану., 4)  $P(-\frac{\pi}{4} < X < \frac{\pi}{4})$

6. Найти функцию распределения вероятностей случайной величины  $X$ , если дана её плотность распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 1/2 & \text{для } x \in (-2, 2) \\ -2/x^3 & \text{для } x \in (2, \infty). \end{cases}$$

7. Случайная ошибка  $X$  показана <sup>в</sup> вольтметра имеет нормальное распределение с параметрами  $MX = 0$ ,  $\sigma X = 20$  мВ.

Найти вероятность того, что при трех независимых измерениях с помощью вольтметра ошибка хотя бы одного из них не превзойдет по абсолютной величине  $4$  мВ.

8. Проверкой качества изготовленных на заводе часов установлено, что в среднем <sup>70%</sup> ~~98%~~ их отвечает предъявляемым требованиям, а <sup>30%</sup> ~~2%~~ нуждаются в дополнительной регулировке. Приемщик проверяет качество 300 изготовленных часов. Если при этом среди них обнаружится  $12$  или более часов нуждающихся в ~~вид~~ дополнительной регулировке, вся партия возвращается заводу для доработки. Найти вероятность того, что партия будет принята.

1. Производится опыт, в результате которого событие А может появиться с вероятностью  $p$  и не появиться с вероятностью  $q = 1 - p$

Пусть  $X$  - индикаторная случайная величина - принимает значение 1, если событие А произошло, и значение 0, если событие А не произошло. Составить закон распределения случайной величины  $X$ , написать её функцию распределения, и построить её график.

2. При каждом измерении вероятность получить положительную ошибку (с избытком) равна  $2/3$ , а отрицательную (с недостатком) -  $1/3$ . Какова вероятность получения только положительных ошибок при четырех измерениях?

3. В книжной лотерее на каждые 1000 билетов выигрывает 20. Распространителю билетов наугад выдали 100 билетов из  $k$  этой партии. Какова вероятность того, что ни один из клиентов распространителя ничего не выиграет?

4. Отдел технического контроля проверяет партию из 10 деталей. Вероятность ~~ка~~ того, что деталь стандарта <sup>ка</sup> равна 0.75. Найти наиболее вероятное число деталей, которые ~~будут~~ будут признаны стандартными. Указать тип распределения числа стандартных деталей, а также математическое ожидание и дисперсию.

5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -\frac{\sqrt{x}}{2} \\ 1 + \sin x & \text{при } -\frac{\sqrt{x}}{2} < x \leq 0 \\ 1 & \text{при } x > 0 \end{cases}$$

Найти : 1) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 2) математическое ожидание; 3) дисперсию; 4) медиану, 5)  $P(X < -\frac{\sqrt{x}}{4})$

6. Дана плотность распределения вероятностей случайной величины

$$\cancel{f(x) = 1 - \cos x} \quad \text{при } \cancel{x \in (-1, 1)} \quad f(x) = \begin{cases} \frac{5}{18}; & -4 < x < -1 \\ \frac{1}{6} e^{-x}; & x > 0 \end{cases}$$

Найти функцию распределения этой случайной величины.

4. Длина листа березы распределена нормально с математическим ожиданием  $9\text{ см}$  и средним квадратическим отклонением  $1\text{ см}$ . В березовом венике  $150$  листьев. С какой вероятностью хотя бы один из них ~~или~~ имеет длину больше  $10\text{ см}$ ?

8. В институте подано  $3500$  заявлений. Среди подавших  $60\%$  окончили школу в текущем году. Какова вероятность того, что в случайно составленном потоке из  $96$  человек окажется от  $55$  до  $65$  человек, окончивших школу в текущем году?

## Вариант №15

1. Один раз брошены три одинаковые игральные кости. Случайная величина  $X$  принимает значение  $+1$ , если хотя бы на одной грани игровой кости выпадает цифра 6, принимает значение  $0$ , если цифра 6 не выпадает ни на одной грани, но хотя бы на одной из граней появилась цифра 5, - принимает значение  $-1$ , в остальных случаях. Составить закон распределения, написать функцию распределения и построить ее график,  $M[X]$ ,  $D[X]$
2. В лаборатории имеется 12 одинаковых приборов. Вероятность того, что в течение месяца прибор выйдет из строя, равна  $0,2$ . Определить вероятность того, что за месяц выйдут из строя не более четырех приборов.
3. Пряжильщик обслуживает одновременно 800 веретен. Вероятность обрыва пряжи на одном веретене в течение минуты равна  $0,005$ . Какова вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдет на пяти веретенах?
4. Товаровед осматривает 24 образца товаров. Вероятность того, что каждый из образцов будет признан годным к продаже, равна  $0,6$ . Найти наивероятнейшее число образцов, которые товаровед признает годными к продаже. Определить математическое ожидание и дисперсию годного к продаже числа образцов.
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \frac{x^2}{169} & 0 < x \leq 13 \\ 1 & x > 13 \end{cases}$$

- Найти: 1) плотность вероятностей случайной величины  $X$ ,  
2) математическое ожидание,  
3) дисперсию,  
4) медиану,  
5)  $P(2 < X < 3)$ .

6. Восстановить функцию распределения вероятностей случайной величины  $X$  по данной плотности распределения.

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{9} & -7 \leq x \leq -4 \\ \frac{1}{36} & -4 \leq x \leq 0 \\ \frac{5}{9} \cdot e^{-x} & x > 0 \end{cases}$$

и нулю при остальных значениях  $x$ .

7. Длина детали распределена нормально, причем  $a = 20$  см,  $\sigma = 0,2$  см. Найти вероятность того, что длина детали будет колебаться от  $19,5$  см до  $20,5$  см.
8. Проверкой качества изготавливаемых кинескопов для телевизоров установлено, что  $60\%$  из них служат не менее гарантируемого срока. Определить вероятность того, что в партии из  $500$  кинескопов будет более  $95\%$  кинескопов со сроком службы не менее гарантируемого.

## Вариант 16

1. Производится четыре независимых выстрела в одинаковых условиях по некоторой цели. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0.25. Найти закон распределения для числа попаданий в цель. Написать функцию распределения этой случайной величины и построить её график,  $M, D$
2. Из партии, состоящей из 100 изделий, среди которых 10 бракованных, случайно извлекаются 10 изделий для проверки их качества. Какова вероятность того, что при этом обнаружат не более двух бракованных изделий?
3. В среднем левши составляют 1%. Определить вероятность того, что среди 200 студентов факультета хотя бы один окажется левшой?
4. Найти наименее вероятное число правильно набитых оператором перфокарт среди 20 перфокарт, если вероятность того, что перфокарта набита неправильно, равна 0.1. Каково математическое ожидание и дисперсия числа правильно набитых перфокарт?
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} e^{-x} & , x \leq a \\ 1 & , x > a \end{cases}$$

- Найти: 1) величину  $a$ ; 2) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 3) математическое ожидание; 4) медиану; 5)  $P\{X > -3\}$ .
6. Найти функцию распределения вероятностей случайной величины  $X$ , если известна плотность распределения вероятностей этой случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} x/4 & , x \in [0,1] \\ 1/2 - x/4 & , x \in (1,2] \\ 3/4 & , x \in [4,5] \\ 0 & , x \notin [0,2] \cup [4,5] \end{cases}$$

7. Длина стебля полевого колокольчика распределена нормально с математическим ожиданием 60 см и средним квадратическим отклонением 10 см. Найти вероятность того, что в букете из 30 колокольчиков попадет хотя бы один со стеблем длиной 1 метр.
8. Пять работниц окрашивают одинаковые по форме и размеру игрушки. Две из них производят окраску в красный цвет и три в синий цвет. Производительность труда работниц одинакова. Окрашенные игрушки оказались перемешанными. Определить вероятность того, что среди 600 игрушек, отобранных случайным образом, красных окажется от 223 до 264.

1. Из урны, содержащей 4 белых и 6 черных шаров, случайным образом и без возвращения извлекается четыре шара. Случайная величина  $X$  — число белых шаров в выборке. Составить закон распределения этой случайной величины, написать ~~ее~~ функцию распределения и вычислить ее математическое ожидание. и построить ее график.

2. Люстра концертного зала содержит 30 электрических лампочек. Вероятность каждой лампочке перегореть в данный вечер равна 0.04. Какова вероятность того, что в этот вечер люстра погаснет?

3. Коллектив некоторого предприятия насчитывает 2000 человек. Считая, что вероятность того, что день рождения каждого сотрудника придется на определенный день года, равна  $1/365$ , найти вероятность того, что не более, чем у ~~десяти~~ <sup>десяти</sup> человек дни рождения совпадают.

4. В камере хранения ручного багажа 80% всей клади составляют чемоданы, которые попеременно с другими вещами хранятся на стеллажах. Через окно выдачи были получены все вещи с одного из стеллажей в количестве 50 мест. Каково наименее вероятное число чемоданов оказалось при этом выданным? Чему равны математическое ожидание и дисперсия случайного числа чемоданов, оказавшихся на этом стеллаже?!

5. Дана функция распределения вероятностей случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x \leq -1 \\ \frac{1}{3}x + \frac{1}{3} & , -1 < x \leq 2 \\ 1 & , x > 2 \end{cases}$$

Найти: 1) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 2) математическое ожидание; 3) дисперсию, 4) медиану, 5)  $P(2 < X \leq 3)$ ,

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  равна:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{8}, & x \in (3, 5) \\ \frac{5}{8}, & x \in (5, 6) \\ \frac{7}{4} - \frac{x}{4}, & x \in (6, 7) \\ 0 & \text{для остальных } x \end{cases}$$

Найти функцию распределения вероятностей этой случайной величины.

7. Длина деталей, выпускаемых заводом, является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием 10 см и дисперсией  $2 \text{ см}^2$ . Найти вероятность того, что длина выбранной наудачу детали отличается от математического ожидания не более, чем на 1 см.

8. Имеются 100 станков, работающих независимо друг от друга, одной и той же мощности и одного и того же режима работы, при котором их привод оказывается включенным в течение <sup>половины</sup> ~~всего~~ рабочего времени. Какова вероятность того, что в произвольно взятый момент времени окажутся включенными от 70 до 86 станков?

## Вариант №18

1. Вероятность обнаружить малоразмерный объект в заданном районе при каждом вылете самолета-наблюдателя равна  $p$ . Составить закон распределения случайного числа произведенных независимых вылетов, если они выполняются до первого обнаружения объекта. Написать функцию распределения для этой случайной величины, если количество вылетов ограничено тремя, а  $p = 0,6$ . Построить график функции распределения;  $M[X], D[X] - ?$
2. В кафе имеется 25 столиков. Вероятность того, что в данный момент стол окажется занятым, равна 0,6. Какова вероятность того, что в данный момент будет не менее трех свободных столов?
3. Государственная лотерея выпущена тиражом в пять миллионов билетов. Выигрыши падают на 20 000 билетов. Какова вероятность того, что среди 50 билетов выиграет не менее двух билетов?
4. Вероятность появления события  $A$  в каждом из независимых испытаний равна 0,3. Найти число испытаний, при котором наивероятнейшее число появления событий  $A$  равно 30. Указать математическое ожидание и дисперсию числа появления события  $A$ .
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} \frac{e^{-x}}{2} & x \leq 0 \\ 1 - \frac{e^{-x}}{2} & x > 0 \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$ ,  
2) математическое ожидание,  
3) дисперсию,  
4) медиану.

6. Найти функцию распределения случайной величины  $X$ , если задана плотность распределения случайной величины  $X$ :

$$f(x) := \begin{cases} \frac{(x+2)^2}{36} & -5 < x < 1 \\ \frac{1}{8} & 3 < x < 7 \end{cases}$$

и нулю при остальных значениях  $x$ .

7. Некоторая категория людей имеет средний вес 60кг и среднее квадратическое отклонение веса 3кг. Определить вероятность того, что вес случайно взятого человека из этой категории людей отличается от среднего не более чем на 5кг считая, что вес является нормально распределенной случайной величиной.
8. По техническим условиям диаметр валиков, изготавливаемых на автоматическом станке, должен быть не менее 37,80 мм и не более 37,90 мм. Станок производит в среднем 90% валиков удовлетворяющих поставленным требованиям. Найти вероятность того, что сред 900 изготовленных валиков будет не более 7% бракованных.

## Вариант 20

1. На тренировке футболисты по очереди забивают мяч в ворота, причем каждому даётся возможность сделать три удара. Для футболиста Петрова вероятность забить гол равна 0.8. Найти закон распределения числа забитых им голов во время этой тренировки, написать функцию распределения этой случайной величины и построить её график,  $M[X]$ ,  $D[X]$
2. На железнодорожной станции установлено 15 автоматов для продажи билетов. Вероятность выхода из строя для каждого автомата равна 0.3. Найти вероятность того, что в данный момент не менее одного, но не более 13 автоматов будут исправны.
3. При массовом изготовлении полупроводниковых диодов вероятность брака при формовке составляет 0.1. Какова вероятность того, что среди 400 наугад выбранных диодов будет 50 бракованных?
4. Сколько следует выполнить повторных независимых испытаний, чтобы наивероятнейшее число появлений некоторого события оказалось равным 23, если известно, что вероятность появления этого события в отдельном испытании равна 0,967. Каковы будут при этом математическое ожидание и дисперсия.
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ 1 - \frac{e^{-x^2}}{2} & , x \geq 0 \end{cases}$$

Найти: 1) Функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ , 2)  $M$  3)  $D$   
2) медиану. 3) моду. 4)  $P\{X > 2\}$ .  
*ф-ма ф-ма*

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4} & , x \in [-3, -2] \\ \frac{x}{4} - \frac{1}{4} & , x \in [1, 2] \\ \frac{3}{4} - \frac{x}{4} & , x \in [2, 3] \\ 0 & , x \notin [-3, -2] \cup [1, 3] \end{cases}$$

Написать выражение функции распределения вероятностей этой случайной величины.

7. Длина кленового листа имеет нормальное распределение с математическим ожиданием 10 см и средним квадратическим отклонением 3 см. Какой процент кленовых листьев имеет длину от 5 до 15 см?
8. В 1897 году в России на 1000 человек населения в городах приходилось около 60 человек с образованием выше начального. Определить, вероятность того, что среди отобранных случайным образом 500 человек городских жителей число лиц с образованием выше начального было не менее 200 и не более 300 человек.

## ВАРИАНТ 22

1. Имеется шесть билетов в театр, четыре из которых на место в первом ряду. Наудачу выбираются три билета. Найти закон распределения случайной величины  $X$  — число билетов первого ряда, оказавшихся в выборке, написать функцию распределения этой случайной величины и найти  $P(X < 3)$ . Построить график функции распределения.

2. В ящике лежат 5 волейбольных и 5 футбольных мячей. Наугад берут 8 мячей. Какова вероятность того, что из них три окажутся волейбольными?

3. По каналу связи передается 1000 знаков. Каждый знак может быть искажен независимо от всех остальных с вероятностью 0,005. Найти вероятность того, что будет искажено не более трех знаков.

4. Вероятность того, что разрывное усилие ватной ниточки линкованной проволоки диаметром 0,6 мм будет более 45 кг, равно 0,88. Для свивки концы из большого количества мотков отбирается 60 штук данного сорта.

Определить наименее вероятное число, математическое ожидание и дисперсию числа мотков с разрывным усилием более 45 кг.

5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ ;

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \sin x & 0 < x \leq \pi \\ 1 & x > \pi \end{cases}$$

Найти: 1) величину  $a$ , 2) функцию плотности распределения вероятностей;

3) математическое ожидание; 4) медиану; 5)  $P\left(\frac{\pi}{6} \leq X < \frac{\pi}{3}\right)$

6. По данной функции плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4} & x \in (-1, 1) \\ \frac{6-x}{18} & x \in (3, 6) \end{cases} \left. \vphantom{f(x)} \right\} \text{ошибка}$$

восстановить функцию распределения вероятностей этой случайной величины

7). Вес буханки хлеба распределен нормально с математическим ожиданием, равным 1 кг. и средним квадратическим отклонением 0.01 кг. Какова вероятность купить буханку хлеба весом более 1.1 кг?

8). В тире имеется 10 ружей одной системы и одинаковых по виду, но из них только 6 пристрелянных. Вероятность попадания в цель из непристрелянного ружья равна 0.3 и из пристрелянного - 0.9.

Из взятого наудачу ружья спортсмен сделал 200 выстрелов по мишени.

Чему равно: вероятность того, что число попаданий в мишень заключено между 120 и 150 ?

ВАРИАНТ 23

1. При конвертной сборке механизма рабочий должен установить в него определенную деталь. Иногда эту деталь приходится подгонять путем дополнительной обработки. Вероятность того, что деталь будет установлена без подгонки с первой пробы, равна 0.3, а с подгонкой со второй пробы—0.6. Если вторая проба оказалась неудачной, то рабочий должен отложить механизм в сторону и перейти к сборке следующего.

Найти закон распределения числа отложенных механизмов, если известно, что за рассматриваемое время он успеет заняться четырьмя механизмами. Написать функцию распределения и построить её график.

2. На книжной полке в библиотеке стоят 18 книг, из них 6 по математике, 6 по физике и 6 по механике. Посетитель для просмотра берет наугад 7 книг. Найти вероятность того, что из них хотя бы три по математике.

3. На основании статистических данных за изучаемый период времени установлена вероятность того, что пятилетний ребенок умирает, не дожив до 15 лет. Эта вероятность приблизительно равна 0.001%. Определить вероятность того, что ~~из~~ 400 зарегистрированных в детской поликлинике пятилетних детей хотя бы один ребенок не доживет до 15 лет.

4. Вероятность появления события в отдельном испытании равна 0.75. Сколько необходимо провести повторных независимых испытаний, чтобы наиболее вероятное число появлений некоторого события было равно 21? Чему будут равны при этом математическое ожидание и дисперсия?

5. Дана функция распределения случайной величины  $X$  :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq -2 \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{x}{2} & ; \quad -2 < x < 2 \\ 1 & ; \quad x \geq 2 \end{cases}$$

Найти : 1) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 2) математическое ожидание, 3) медиану, 4) моду,

5)  $P(1 \leq X \leq 2)$

6) Дана функция плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ :

*np*  
*Наиб. число = 21*

*тип*

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{10} & \text{при } x \in (0, 1) \\ \frac{7}{5}x - \frac{21}{5} & \text{при } x \in (3, 4) \\ 0 & \text{при остальных значениях } x \end{cases}$$

Найти функцию распределения вероятностей случайной величины  $X$ .

7. Завод изготавливает шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков равен 5 мм. Вследствие  $x$  неточности изготовления шарика фактический его диаметр является случайной величиной, распределенной по нормальному закону со средним значением  $\mu$  и средним квадратическим отклонением 0.05 мм. При контроле бракуются все шарики, диаметр которых отличается от номинального больше, чем на 0,1 мм. Определить, какой процент шариков в среднем будет браковаться.

8. Радиометрист на предельной дальности правильно опознает цель в 70% случаев. Какова вероятность того, что из 300 целей более 240 будут опознаны правильно?

ВАРИАНТ 24

1. Имеется пять ключей, из которых только один подходит к замку.

Составить закон распределения случайной величины  $X$ , равной числу проб при открывании замка, если испробованный ключ в последующих испытаниях не используется. Написать функцию распределения этой случайной величины и построить её график.

2. В полиэтиленовом мешке лежат 15 яблок и 10 ~~яблок~~<sup>груш</sup>. Наугад берут 7 фруктов. Какова вероятность того, что из них хотя бы две груши?

3. Аппаратура состоит из 1000 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время  $T$  с вероятностью, равной 0.00005. Найти вероятность того, что за время  $T$  откажет не более трех элементов.

4. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия равна 0.2. Найти ~~наиболее~~<sup>наиб</sup> вероятнейшее число попаданий в цель и вероятность такого исхода стрельбы, если будет сделано 6 выстрелов. Определить также математическое ожидание и дисперсию случайного числа попаданий.

5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x^2}{a} & \text{при } 0 < x \leq 0,2 \\ 1 & \text{при } x > 0,2 \end{cases}$$

Найти: 1) константу "а", 2) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 3) математическое ожидание; 4) дисперсию; 5) медиану; 6)  $P(X > 0,1)$ .

6. Найти функцию распределения вероятностей случайной величины  $X$ : если задана её функция плотности распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x & \text{для } x \in (0,1) \\ \frac{3}{8} & \text{для } x \in (4,6) \\ 0 & \text{для остальных значений } x. \end{cases}$$

7. Химический завод изготавливает серную кислоту номинальной плотности  $1,84 \text{ г/см}^3$ . В результате статистических испытаний обнаружено, что практически 99,9% всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале  $(1,82; 1,86)$ . Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы её плотность не отклонялась от номинала более, чем на  $0,01 \text{ г/см}^3$ .

8. В результате проверки качества приготавливаемого для посева зерна было установлено, что 90% зёрен всхоже. Найти вероятность того, что среди отобранных 1000 зерен прорастет не менее 700 штук.

1. Мишень состоит из круга (зона № 1) и двух колец (зоны № 2 и № 3). Попадание в зону № 1 дает 10 очков, в зону № 2 - 5 очков, в зону № 3 - минус 1 очко. Вероятности попадания в зоны 1, 2, 3 соответственно равны 0.5, 0.3 и 0.2. Построить ряд распределения для случайной суммы выбитых очков в результате двух попаданий. Написать функцию распределения и построить её график.

2. В кошельке лежат 5 монет по 20 коп. и 10 монет по 5 коп. Открывая кошелек, его владелец нечаянно уронил 7 монет. Какова вероятность того, что у него осталось не менее двух монет по 20 коп.?

3. Вероятность того, что на странице справочника могут оказаться опечатки, равна 0.0002. Проверяется справочник, содержащий 500 страниц. Найти вероятность того, что с опечатками окажутся от трех до пяти страниц.

4. При автоматической наводке орудий вероятность попадания оценивается как 0.7. Определить в этих условиях наиболее вероятное число попаданий при 235 выстрелах, а также математическое ожидание и дисперсию.

5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ 0,5x & \text{при } 1 < x \leq 6 \\ 1 & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

Найти : 1) константу  $b$  ; 2) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 3) математическое ожидание, 4) дисперсию, 5) медиану, 6)  $P(X \leq 3)$ .

6. По заданной функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{7} & \text{для } x \in [-4, -3] \\ \frac{2}{7} \sin x & \text{для } x \in [0, \pi] \\ \frac{2}{x} & \text{для } x \in [9, 107] \end{cases}$$

Восстановить функцию распределения вероятностей этой случайной величины.

7. Будет считаться, что рост женщин является случайной величиной  $X$ , распределенной по нормальному закону с параметрами  $M[X] = 164$  см,  $\sigma[X] = 5.5$  см.

Найти вероятность того, что ни одна из пяти наудачу выбранных женщин не будет иметь рост более 160 см.

3. По многолетним данным в некотором институте было установлено, что весеннюю сессию успешно и с сроком сдают 80% студентов. Какова вероятность того, что в ближайшую весеннюю сессию из случайно выбранной группы студентов в количестве 300 человек сессию успешно сдадут не менее 170 человек??

6

1. С вероятностью попадания при одном выстреле 0.7 охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более четырех выстрелов. Пусть  $X$  число промахов. Найти ряд распределения; функцию распределения случайной величины  $X$ , а также вероятности событий  $\{X \leq 3\}$  и  $\{1 < X \leq 3\}$ . Построить график функции распределения.
2. Вероятность выигрыша по одному билету книжной лотереи равна 0.2. Какова вероятность того, что из 5 купленных билетов два окажутся выигрышными?
3. При приемочном контроле из партии в 1000 штук изделий производится безвозвратная выборка в 100 штук. Найти вероятность того, что в выборке не окажется дефектных изделий, если известно, что во всей партии имеется ровно 4 дефектных изделия.
4. Число длинных волокон в партии хлопка составляет в среднем 0.6 общего числа волокон. При каком общем количестве волокон хлопка наименьшее число длинных волокон окажется равным 20? Найти математическое ожидание и дисперсию числа длинных волокон в партии хлопка.
5. Дана функция распределения непрерывной случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1 \\ a + b \arcsin x & \text{при } -1 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$$

Найти: 1) значения "a" и "b"; 2) функцию плотности распределения вероятностей; 3)  $P(-0,5 < X < 0,5)$ ; 4) математическое ожидание; 5) медиану; 6) моду.

6. Найти функцию распределения вероятностей случайной величины  $X$ , если задана её плотность распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 1/8 & \text{при } x \in [4, 5] \\ 1/12 & \text{при } x \in [5, 7] \\ 2/3 & \text{при } x \in [8, 9] \\ 0 & \text{для остальных значений } x \end{cases}$$

7. Средняя температура января в Москве имеет нормальное распределение с математическим ожиданием  $-22^{\circ}$  и средним квадратическим отклонением  $5^{\circ}$ . Какова вероятность того, что три года подряд средняя температуру ниже  $18^{\circ}$ ?

8. На склад поступает продукция с трех фабрик, причем изделия первой фабрики на складе составляют 30%, второй - 32%, третьей - 38%.

В продукции первой фабрики 60% изделий высшего сорта, второй - 25%, третьей - 50%. Найти вероятность того, что среди 300 наудачу взятых со склада изделий число изделий высшего сорта заключено между 130 и 170.

111

1 2 3 4 5  
1 2 3 4 5

## Вариант 27

1. Два стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0.3 для второго - 0.4. Случайная величина  $X$  суммарное число попаданий в мишень в данном эксперименте. Описать закон распределения случайной величины  $X$ ; написать функцию распределения и построить ее график.
2. Найти вероятность осуществления от двух до четырех разговоров по телефону при наблюдении 5 независимых вызовов, если вероятность того, что разговор состоится, равна 0.7.
3. Пусть известно, что на выпечку 1000 сладких булочек с изюмом полагается 10000 изюмин. Найти вероятность того, что купленная в магазине булочка окажется без изюма.
4. Вероятность допустить ошибку при наборе одного знака некоторого текста, состоящего из 2000 знаков, равна 0.005. Найти наиболее вероятное число сделанных ошибок в этом тексте и его вероятность.
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 1 \\ 1 - \frac{1}{x^8} & , x \geq 1 \end{cases}$$

Найти функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$  и вычислить: 1) математическое ожидание, 2) дисперсию, 3)  $P\{-2 < X < 2\}$ , 4) медиану.

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  равна:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^x}{6} & , x \in (-\infty, 0] \\ \frac{1}{3} & , x \in (0, 2] \\ \frac{x}{3} - \frac{4}{3} & , x \in [4, 5] \\ 0 & , x \in (-\infty, 2] \cup [4, 5], [5, \infty] \end{cases}$$

Найти функцию распределения вероятностей этой случайной величины.

7. Производится взвешивание готовой продукции без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением 20г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10г.
8. В парке посажено 400 деревьев. Найти вероятность того, что число прижившихся деревьев больше 310, если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0.8.

Вариант №9

28

1. Человек стоит в начале координат числовой оси. Он бросает симметричную монету и после каждого бросания делает один шаг вправо при выпадении герба и один шаг влево при выпадении решки. Найти закон распределения абсциссы  $X$ , определяющей положение человека после трех бросаний монеты (и соответственно трех шагов). Написать функцию распределения и построить ее график.
2. Вероятность требования в технической библиотеке книг по технике равна 0,7 и по математике – 0,3. Какова вероятность того, что из пяти читателей, которые вошли в библиотеку, все закажут книги из одного отдела?
3. Определить вероятность того, что при 500 испытаниях событие наступит ровно 50 раз, если вероятность его наступления в каждом из испытаний равна 0,05.
4. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину равна 0,6. Произведено 8 бросков. Найти наивероятнейшее число попаданий и соответствующую вероятность. Найти математическое ожидание и дисперсия наивероятнейшего числа попаданий?
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{16} & 0 \leq x \leq 2 \\ 1 & x > 2 \end{cases}$$

- Найти: 1) плотность распределения вероятностей случайной величины,  
 2) математическое ожидание,  
 3) дисперсию,  
 4) медиану,  
 5)  $P(1 < x \leq 3)$ .

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  равна

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{3} & 3 \leq x < 5 \\ \frac{1}{15} & 10 \leq x \leq 15 \end{cases}$$

и нулю вне этих промежутков. Найти функцию распределения случайной величины  $X$ .

7. Детальность полета снаряда распределена нормально с математическим ожиданием 1200 м и средним квадратическим отклонением 40 м. Какой процент выпущенных снарядов имеет перелет от 60 м до 80 м?
8. Найти такое число  $k$ , чтобы с вероятностью, приблизительно равной 0,7 число выпадений герба при 4000 бросаниях монеты было заключено между 3000 и  $k$ .

1. В лаборатории имеется 3 компьютера разных марок и разного срока службы. Известно, что один из них может оказаться неисправным к данному дню с вероятностью 0.4, а для других двух эта вероятность равна 0.2. Инженер, обслуживающий в данный день компьютеры, проводит на каждом проверочный тест. Если тест не проходит, то компьютер считается неисправным. Составить закон распределения числа неисправных компьютеров. Написать функцию распределения и построить её график.
2. Автопарк насчитывает 12 автомашин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0.8. Найти вероятность нормальной работы автопарка, если для этого необходимо иметь на линии не менее восьми автомашин.
3. Книга в 1000 страниц имеет 100 опечаток. Какова вероятность того, что на случайно выбранной странице не менее  $2^x$  опечаток?
4. Вероятность рождения мальчика принимается равной 0.515. Найти наиболее вероятное число рождения мальчиков из 900 рождений и определить вероятность этого числа рождений. Чему равны математическое ожидание и дисперсия случайного числа мальчиков из 900 родившихся детей?
5. дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) \begin{cases} a + b & \text{при } x \leq 0 \\ a + be^{-x} & \text{при } x > 0 \end{cases}$$

Найти: 1) значения "a" и "b"; 2) функцию плотности распределения вероятностей случайной величины  $X$ ; 3) медиану; 4) вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение меньше, чем математическое ожидание.

6. Найти функцию распределения случайной величины  $X$  по заданной плотности распределения вероятностей этой случайной величины, которая имеет следующие ненулевые значения:

1/4 на участке	$[2, 3]$
1/2 на участке	$[5, 6]$
1/4 на участке	$[9, 10]$

7. В нормально распределенной совокупности 15% значений  $X$  меньше 12 и 40% значений  $X$  больше 16,2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.
8. Найти приближенное выражение для вероятности того, что число выпадений тройки при 4200 бросаниях игральной кости будет заключено между 650 и 700.

## Вариант № ~~30~~ 30

1. В мастерской три двигателя работают независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение часа первый двигатель потребует внимание мастера, равна 0,4; для второго и третьего двигателя эта вероятность равна 0,7. При возникновении неполадок в двигателе загорается красная лампочка, служащая сигналом для мастера, который должен отключить мотор от сети. Составить закон распределения числа загоревшихся в течение часа красных лампочек. Построить график функции распределения.  $M[X], D[X] - ?$
2. В приборе стоят 6 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, что прибор потребует ремонта после 1000 часов работы, если предохранители перегорают независимо друг от друга.
3. В концертном зале находятся 730 зрителей. Найти вероятность того, что дни рождения троих из них приходится на первое марта, считая вероятность попадания дня рождения каждого зрителя на определенный день года равной  $1/365$ .
4. Чему равна вероятность наступления события в каждом из 49 независимых испытаний, если наивероятнейшее число наступления события в этих испытаниях равна 30? Каковы при этом математическое ожидание и дисперсия?
5. Дана функция распределения случайной величины  $X$ :

$$F(x) := \begin{cases} 0 & x \leq c \\ 1 - e^{-x} \cdot (1+x) & x > c \end{cases}$$

- Найти: 1) плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$ ,  
 2) математическое ожидание,  
 3) дисперсию,  
 4)  $P(x \geq 2)$ .

6. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  имеет вид:

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{2} & -2 \leq x \leq 1 \\ \frac{1}{6} & 1 \leq x < 4 \end{cases}$$

Найти функцию распределения вероятностей этой случайной величины.

7. Пусть рост взрослых мужчин в некоторой местности является случайной величиной, распределенной по нормальному закону и пусть математическое ожидание этой величины равно 170 см, а дисперсия – 36 см<sup>2</sup>. Найти вероятность того, что хотя бы один из наудачу выбранных четырех мужчин будет иметь рост от 168 см до 172 см.
8. Игральный кубик бросили 600 раз, какова вероятность того, что при этом четное число очков выпадет от 340 до 360 раз?