Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МОРСКОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики

ТИПОВЫЕ РАСЧЕТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ЧАСТЬ 1

Санкт-Петербург
2012

Вариант 1

1. Мишень состоит из трех кругов, образованных концентрическими окружностями. Событие A_k, $k = 1, 2, 3$ – попадание в круг радиуса r_k, $r_1 > r_2 > r_3$. Что означают события: $A = A_1A_2A_3$, $B = A_1 + A_2 + A_3$, $C = A_1A_2$?

2. Номер состоит из шести цифр. Определить вероятность того, что а) все числа номера различны; б) номер делится на пять.

3. Какова вероятность того, что сумма двух наудачу взятых отрезков, длина которых не превосходит T, будет больше T?

4. Из трех орудий произведен залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия $0{,}9$, из второго $0{,}8$, из третьего $0{,}6$. Найти вероятность, что только одно орудие попадет в цель.

5. В первой урне 2 белых и 5 черных шаров, во второй – 5 белых и 2 черных. Из первой урны во вторую переложили один шар, затем из второй урны извлекли один шар. а) Определить вероятность того, что, взятый из второй урны шар – белый; б) Взятый из второй урны шар оказался белым. Найти вероятность, что до этого из первой урны во вторую был переложен белый шар.

6. Вероятность сбоя на телефонной станции при каждом вызове равна $0{,}1$. Поступило 5 вызовов. Найти вероятность того, что было три сбоя.

7. Дискретная случайная величина X – число сбоев в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{2 \le X \le 3\}$.

8. Функция распределения непрерывной случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ Ax^2 + B, & 1 \le x \le 3, \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

Найти: 1) значения параметров A, B; 2)математическое ожидание $M[X]$; 3)дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{0 \le X \le 2\}$.

9. Поступление информации о результатах торгов на фондовой бирже подчиняется закону Пуассона со средним числом сообщений $1{,}5$ в минуту. Найти вероятность, что за 2 минуты не поступит ни одного сообщения.

10. Случайная величина X – ошибка измерения диаметра вала, подчинена нормальному закону с параметрами $(0, 20)$. Найти вероятность того, что при трех независимых измерениях ошибка хотя бы одного не превзойдет по абсолютной величине 4 мм.

Вариант 2

1. Из таблицы случайных чисел наудачу взято число. Рассмотрим два события: A – число делится на 5; B – число оканчивается нулем. Что означают события $A \cdot B$, $A + B$, $A \cdot \overline{B}$, $\overline{A} \cdot B$; $\overline{A}\overline{B}$?

2. Урна содержит 6 белых и 4 черных шара. Одновременно извлекаются два шара, Определить вероятность того, что: а) оба шара черные; б) один черный, другой белый.

3. Значения a и b равно возможны в квадрате $|a| \le 1$, $|b| \le 1$. Найти вероятность того, что корни квадратного трехчлена $x^2 + 2ax + b$ действительны.

4. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и потому набирает ее наудачу. Определить вероятность того, что ему придется звонить не более чем, в три места.

5. Из 1000 ламп 200 принадлежит первой партии, 300 – второй, 500 – третьей. В первой партии 6%, во второй 5%, а в третьей 4% бракованных ламп. Определить вероятность того, что: а) наудачу выбранная лампа – бракованная; б) выбранная бракованная лампа принадлежит третьей партии.

6. Три монеты одновременно подбрасываются три раза. Определить вероятность того, что ровно в одном подбрасывании появится три "герба".

7. Дискретная случайная величина X – появление трех "гербов" в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X > 1\}$.

8. Плотность распределения случайной величины X имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} Axe^{-x^2}, & x > 0 \\ 0, & x \le 0 \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график;6) вероятность $P\{X < M[X]\}$.

9. Поступление информации о результатах торгов на фондовой бирже подчиняется закону Пуассона со средним числом сообщений 2 в минуту. Найти вероятность, что за 2 минуты поступит пять сообщений.

10. Производится взвешивание вещества. Случайная ошибка взвешивания подчинена нормальному закону с параметрами $(0; 20)$. Определить вероятность того, что при трех независимых взвешиваниях только в одном ошибка по абсолютной величине не превосходит 10 г.

Вариант 3

1. Рабочий берет три детали из ящика. Событие A – хотя бы одна из трех деталей бракованная; B – не менее двух деталей из трех имеют брак. Что означают события $\overline{A}, \overline{B}, AB, A+B$?

2. В группе из 25 студентов 8 учатся отлично, 7 хорошо, 5 удовлетворительно, 5 плохо. Преподаватель вызвал к доске наугад двух студентов. Определить вероятность того, что: а) оба учатся отлично; б) один учится отлично, другой – плохо.

3. Наудачу взяты два положительных числа, каждое из которых не превышает двух. Определить вероятность того, что и их сумма не превышает двух.

4. В первой урне 5 белых, 11 черных и 8 красных шаров, Во второй их соответственно 10, 8 и 6. Из обеих урн извлекают по одному шару. Какова вероятность, что оба шара одного цвета?

5. В альбоме 10 чистых и 5 гашеных марок. Из них наугад берут одну марку, подвергают ее специальному гашению и возвращают в альбом. После этого снова берут одну марку. а) Определить вероятность того, что она чистая; б) Взятая вторая марка оказалась чистой. Чему равна вероятность, что до этого была погашена чистая марка.

6. Вероятность поражения крейсера торпедой равна $0{,}4$. Произведена атака из четырех торпед. Определить вероятность того, что крейсер остался невредим.

7. Случайная величина X – число попаданий при атаке крейсера торпедами в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X \le 2\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ A(1-e^{-x}), & x \ge 0 \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{0 < X < 1\}$.

9. Среднее число вызовов, полученных телефонисткой в час равно 120. Какова вероятность, что в ближайшую минуту она не получит вызов?

10. Автомат изготовляет шарики. Шарик считается годным, если отклонение диаметра шарика от проектного размера (случайная величина X) по абсолютной величине меньше $0{,}7$ мм. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $(0; 0{,}4)$. Найти вероятность того, что среди пяти проверенных шариков все годные, если измерения производились независимо.

Вариант 4

1. В урне черные и белые шары. Взяли два шара. Событие A – хотя бы один из двух шаров черный. Событие B – оба шара черные. Что означают события $\overline{A}, \overline{B}, AB, A+B$?

2. Ребенок играет карточками с буквами разрезной азбуки А, А, А, К, Т. Какова вероятность того, что при случайном расположении букв в ряд он получит слово АТАКА?

3. На перекрестке установлен светофор, в котором 1 мин. горит зеленый свет и $0{,}5$ мин. – красный. Затем все повторяется. В случайный момент времени к перекрестку подъезжает автомобиль. Какова вероятность, что он проедет перекресток без остановки?

4. Работают одновременно три радиолокационные станции, которые засекают некоторый объект с вероятностями $0{,}1$; $0{,}2$ и $0{,}3$ соответственно. Определить вероятность того, что а) хотя бы одна из радиолокационных станций засечет объект; б) все станции засекут объект.

5. В магазин поступили однотипные изделия с трех заводов, причем первый завод поставляет 20% изделий, второй – 30%, третий – 50%. Среди изделий первого завода 80% изделий, второго – 60%, третьего – 50% изделий первосортных. Определить вероятность: а) купленное в магазине изделие первосортное; б) купленное в магазине первосортное изделие поставлено с первого завода.

6. Что вероятнее выиграть у равносильного противника (ничьих нет) три партии из пяти или пять из восьми?

7. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения

X	1	2	4
P	$0{,}1$	$0{,}6$	a

Найти: 1) a; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) $M[X]$; 4) $D[X]$; 5) СКВО, моду и медиану; 6) $P\{4 \le X \le 10\}$.

8. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины

$$f(x) = A \cdot e^{-|x|}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{|X| < 1\}$.

9. С накаленного катода вылетает в среднем 2 электрона в микросекунду. Какова вероятность, что за 2 микросекунды вылетит 4 электрона?

10. Каким должно быть среднее квадратическое отклонение σ_X, чтобы параметр детали X отклонялся от номинала $M[X] = a$ по модулю не более, чем на 1% номинала с вероятностью $0{,}95$? Предполагается, что случайная величина X распределена нормально.

Вариант 5

1. Из колоды карт вынимают две карты. Событие A – хотя бы одна карта черной масти; событие B – обе карты черной масти. Что означают события $\overline{A}, \overline{B}, A+B, A\cdot\overline{B}$?

2. Числа $1, 2, ..., n$ расставлены случайным образом. Найти вероятность того, что числа 1 и 2 расположены рядом.

3. На отрезок OA длины 21 см наудачу бросается точка B. Найти вероятность того, что меньший из отрезков OB и BA имеет длину, большую, чем 7 см.

4. В урне 2 белых, 3 черных, 5 красных шаров. Вынимают по очереди три шара. Определить вероятность того, что последние два шара красные.

5. В двух партиях 12 и 10 изделий, причём в каждой одно изделие бракованное. Одно изделие из первой партии переложили во вторую. а) Определить вероятность того, что взятое после этого из второй партии изделие бракованное; б) Взятое из второй партии изделие оказалось бракованным. Чему равна вероятность, что до этого в нее было переложено из первой партии также бракованное изделие?

6. Вероятность отказа каждого прибора при испытании не зависит от отказов остальных и равна $0{,}2$. Испытано пять приборов. Найти вероятность того, что отказало не более одного прибора.

7. Случайная величина X – число отказавших приборов в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X>3\}$.

8. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

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

Найти: 1) значения параметров A, B; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{X>3\}$.

9. Проводятся испытания 1000 образцов на усталость. Вероятность поломки каждого образца в течение суток $0{,}001$. Найти вероятность того, что в течение двух суток сломаются менее двух образцов.

10. Случайная величина X – ошибка измерения диаметра вала – подчинена нормальному закону с параметрами $(0; 20)$. Найти вероятность того, что в двух независимых измерениях ошибка по абсолютной величине не менее 4 мм.

Вариант 6

1. События A – хотя бы один из трех проверяемых приборов бракованный, B – все приборы доброкачественные. Что означают события $A+B,\ AB,\ \overline{B},\ A\overline{B},\ \overline{A}\overline{B}$?

2. Имеется 15 изделий, из которых 5 имеют брак. Для контроля наудачу берутся 2 изделия. Определить вероятность того, что а) брак не обнаружен; б) одно изделие бракованное, а другое нет.

3. На плоскость с нанесенной сеткой квадратов со стороной 3 см наудачу бросают монету радиуса 1 см. Найти вероятность того, что монета не пересчет ни одной из сторон квадрата.

4. При повышении напряжения в сети машина A выходит из строя с вероятностью $0{,}1$, а машина B – с вероятностью $0{,}2$. Определить вероятность того, что а) обе машины выйдут из строя; б) хотя бы одна из машин выйдет из строя, если они выходят из строя независимо друг от друга.

5. В первой урне 3 белых и 5 черных шаров, во второй – 4 белых и 4 черных. Из первой урны во вторую переложили один шар, затем из второй урны извлекли один шар. а) Определить вероятность того, что шар, извлеченный из второй урны, черный. б) Извлеченный из второй урны шар оказался черным. Какова вероятность, что до этого в нее был положен белый шар?

6. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна $0{,}2$. Определить вероятность того, что при пяти вызовах число сбоев не более двух.

7. Случайная величина X – число сбоев в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X>4\}$.

8. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$f(x)=\begin{cases} A\sin x, & x\in[0,\pi] \\ 0, & x\notin[0,\pi] \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{X>\frac{\pi}{2}\}$.

9. Сеанс дальней связи с подводной лодкой длится 21 секунду. При этом наблюдаются атмосферные помехи в среднем 1000 в час. Найти вероятность отсутствия помех во время сеанса с подводной лодкой.

10. Случайная величина – погрешность изготовления диаметра втулки – распределена нормально с параметрами $(2;\,0{,}01)$. В каких границах можно практически гарантировать диаметр втулки?

Вариант 7

1. A_1, A_2, A_3 – некоторые события. Найти выражение для событий: A – произошло два события из трех, B – ни одно из этих событий не произошло.

2. Среди 10 лотерейных билетов 3 выигрышных. Наудачу взяли 2 билета. Определить вероятность того, что: а) оба билета выиграли, б) один выиграл, а другой нет.

3. Через точку на диаметре окружности радиуса R проводят хорды перпендикулярно диаметру. Найти вероятность, что длина случайно взятой хорды не более $\frac{1}{3}R$.

4. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при двух независимых выстрелах $0{,}75$. Найти вероятность двух попаданий при двух выстрелах.

5. Компьютерная фирма покупает дисководы CD-ROM двух производителей. Продукция первого производителя содержит в среднем $0{,}2$ % брака, а второго – $0{,}1$ % брака. Фирма закупила 200 дисководов первого производителя и 350 второго. Найти вероятности того, что: а) один случайно купленный фирмой дисковод оказался бракованным; б) этот бракованный дисковод от первого производителя.

6. Вероятность того, что при пяти независимых вызовах сбой в работе телефонной станции произойдет хотя бы один раз, равна $0{,}375$. Найти вероятность сбоя при одном вызове, если она одинакова при любом вызове.

7. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения.

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

Найти: 1) значение параметра a; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X > 3\}$.

8. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty; 0) \\ Ax^2 + B, & x \in [0; 1] \\ 1, & x \in (1; +\infty) \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A, B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{|X| \le 4\}$.

9. Вероятность отказа любого из 2000 элементов за сутки $0{,}001$. Найти вероятность того, за двое суток не отказал ни один элемент.

10. Ошибки измерений прибора подчиняются нормальному закону. Прибор имеет систематическую ошибку 2 см и среднюю квадратическую ошибку 3 см. Найти вероятность, что четыре ошибки независимых измерений попадут в интервал $(0; 4)$.

Вариант 8

1. Прибор состоит из двух блоков 1 – го и трех блоков 2 – го типа. События A_k $(k=1,2)$ – исправен k – й блок 1 – го типа; B_j $(j=1,2,3)$ – исправен j – й блок 2 – го типа. Прибор исправен, если исправен хотя бы один блок 1 – го типа и не менее двух блоков 2 – го типа. Выразить событие C – исправность прибора – через события A_k и B_j.

2. Найти вероятность того, что при шести бросаниях игральной кости появятся все грани.

3. На плоскости проведены параллельные линии, расстояние между которыми попеременно равны 2 см и 10 см. Определить вероятность того, что наудачу брошенный на эту плоскость круг радиуса 3 см не будет пересечен ни одной линией.

4. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность, что студент не знает хотя бы один из трех предложенных вопросов.

5. В каждой из двух урн 5 белых и 3 черных шаров. Из каждой урны берут по одному шару, и затем из этих двух шаров наудачу берут один. а) Какова вероятность, что этот шар белый. б) Один из двух выбранных шаров оказался белым. Какова вероятность, что до этого из урн были взяты шары разных цветов?

6. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна $0{,}1$. Передано сообщение из трех знаков. Определить вероятность того, что сообщение содержит не более двух искажений.

7. Случайная величина X – число "искажений" в предыдущей задаче. Найти:1) ряд распределения; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 2\}$.

8. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x)=\begin{cases}0, & x<0;\\ A\cos x+B, & 0\le x\le \pi/2.\\ 1, & x>\pi/2\end{cases}$$

Найти: 1) значение параметров A, B; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{0 \le X \le \frac{\pi}{4}\}$.

9. Вероятность отказа любого из $100\,000$, работающих независимо элементов, в течение суток равна $0{,}0001$. Какова вероятность того, что за трое суток откажут три элемента?

10. Случайная величина X – ошибка измерения диаметра вала, подчинена нормальному закону с параметрами $(0;20)$. Найти вероятность того, что в трех независимых измерениях ошибка двух измерений по абсолютной величине не менее 4 мм.

Вариант 9

1. Из таблицы случайных чисел наудачу взято число. События: A – число четное, B – число оканчивается на ноль. Что означают события $A \cdot B$, $A + B$, $\overline{A}B$, $A\overline{B}$, $\overline{BA}$?

2. В лифт пятиэтажного дома сели три пассажира. Каждый равновероятно может выйти на любом этаже. Найти вероятность того, что все вышли на разных этажах.

3. Даны две концентрические окружности радиусов $r_2 > r_1$ с общим центром. На большей окружности ставятся две точки: A и B. Какова вероятность, что отрезок AB не пересекает малую окружность?

4. Система состоит из двух приборов, дублирующих друг друга. При выходе из строя одного прибора происходит переключение на второй. Надежности (вероятности безотказной работы) каждого прибора равны $0{,}7$ и $0{,}8$ соответственно. Определить надежность системы.

5. В первой урне 1 белых и 9 черных шаров, во второй урне 1 черный и 5 белых шаров. Из каждой урны берут по одному шару. Оставшиеся шары ссыпают в третью урну. а) Определить вероятность того, что шар, взятый из третьей урны, белый; б) Взятый из третьей урны шар оказался белым. Какова вероятность того, что до этого из первой и второй урны были взяты белые шары.

6. Что вероятнее: выиграть у равносильного противника (ничьих нет) не менее трех партий из четырех или не менее шести партий из восьми.

7. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения.

X	-1	1	2	4
p	a	$0{,}3$	$0{,}4$	$0{,}1$

Найти 1) значение параметра a, 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X \geq 1\}$.

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{A}{x}, & x \in [1;e] \\ 0, & x \notin [1;e] \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\left\{\frac{e}{4} < X < \frac{3}{4}e\right\}$.

9. Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт в минуту, равно трем. Найти вероятность того, что за две минуты поступит четыре вызова.

10. Случайная ошибка взвешивания подчинена нормальному закону с параметрами $(0;\,20)$. Найти вероятность того, что при трех независимых взвешиваниях ошибка хотя бы одного из них не превысит по абсолютной величине 10 г.

Вариант 10

1. Экзаменационный билет содержит три вопроса. События: A – студент знает первый вопрос; B – второй вопрос; C – третий вопрос; D – студент сдал экзамен. Студент сдает экзамен, если знает хотя бы два вопроса. Выразить событие D через события A, B и C.

2. Какова вероятность того, что четырехзначный номер автомобиля: а) имеет точно две цифры разные; б) четный.

3. Два студента договорились встретиться в институте в течение часа и ждать друг друга не более 10 мин. Определить вероятность того, что их встреча состоялась.

4. Вероятность прорыва эсминца на первой линии мин равна $0{,}3$, на второй – $0{,}4$. Определить вероятность того, что эсминец проскочит обе линии мин.

5. Из урны, содержащей три белых и пять красных шаров, утеряно два шара. а) Найти вероятность того, что случайным образом извлеченный после утери из урны шар белый. б) Извлеченный из урны шар после утери двух шаров оказался белым. Найти вероятность того, что до этого были утеряны красные шары.

6. Вероятность рождения мальчика и девочки одинаковы. Какова вероятность того, что среди шести наудачу отобранных новорожденных число мальчиков и девочек одинаково.

7. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения.

X	-3	-1	0	2	3	5
p	$0{,}15$	a	$0{,}3$	$0{,}05$	$0{,}1$	$0{,}2$

Найти 1) значение параметра a, 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{0 \le X \le 1\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty; 0] \\ Ax^3 + B, & x \in (0; 1] \\ 1, & x \in (1; +\infty) \end{cases}$$

Найти: 1) значения параметров A, B; 2) , плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{0 < X \le 2\}$.

9. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в минуту равно двум. Какова вероятность, что за четыре минуты поступит не менее трех вызовов.

10. Случайная ошибка измерения подчинена нормальному закону с параметрами $(0; 10)$. Найти вероятность того, что при двух независимых измерениях ошибка хотя бы одного не превзойдет по абсолютной величине 2 мм.

Вариант 11

1. Прибор состоит из двух блоков первого и трех блоков второго типа. События: A_k, $k = 1, 2$ – исправен k – й блок первого типа; B_j, $j = 1, 2, 3$ – исправен j – й блок второго типа, C – прибор исправен. Событие C появляется, если исправны оба блока первого типа и хотя бы один второго. Выразить событие C через события A_k и B_j.

2. Имеется множество натуральных чисел $\{1, 2,..., 20\}$. Из него извлечено два числа. Определить вероятность того, что: а) оба числа четные; б) одно число четное, другое – нечетное.

3. На отрезке длиной L наудачу выбраны две точки. Какова вероятность, что расстояние между ними меньше половины L?

4. В урне один белый и два черных шара. Два игрока поочередно извлекают шары. Выигрывает тот, кто первый вынет белый шар. Определить вероятность выигрыша начинающего игру.

5. В тире имеется пять ружей, вероятности попаданий из которых равны соответственно $0{,}5$, $0{,}6$, $0{,}7$, $0{,}8$, $0{,}9$. Стреляющий берет одно из ружей наудачу и делает выстрел. а) Определить вероятность того, что сделанный выстрел попал в цель. б) Сделанный выстрел попал в цель. Какова вероятность того, что было взято первое ружье.

6. Две кости одновременно бросают три раза. Определить вероятность того, что "двойная шестерка" выпадет точно один раз.

7. Дискретная случайная величина X – выпадение "двойной шестерки" в предыдущей задаче. Найти: 1) значение параметра a, 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 2\}$.

8. Дана плотность распределения случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} Ax^2, & x \in [-1;1] \\ 0, & x \notin [-1;1] \end{cases}$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{0 < X \le 2\}$.

9. На заводе 1000 станков, каждый из которых выходит из строя в течение часа с вероятностью, $0{,}001$. Какова вероятность, что за смену (8 часов) выйдет из строя ровно 10 станков?

10. Автомат изготовляет шарики. Шарик считается годным, если отклонение диаметра шарика X от нормы по абсолютной величине меньше $0{,}7$ мм. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $(0; 0{,}4)$. Найти вероятность того, что из 5 независимо проверенных шариков хотя бы один годный.

Вариант 12

1. Из таблицы случайных чисел взято наудачу число. События: A – число четное, B – число оканчивается на ноль. Что означают события $\overline{B}A$, $\overline{A}B$, AB, $A+B$, $A\overline{B}$?

2. В конверте среди 25 карточек находится нужная карточка. Наудачу взяты шесть карточек. Какова вероятность, что среди них нужная?

3. На отрезке единичной длины наудачу ставится точка. Определить вероятность того, что расстояние от точки до концов отрезка превосходит $0{,}1$.

4. На полке расставлено 10 учебников, из которых 4 в переплете. Взяли 3 учебника. Какова вероятность, что хотя бы один будет в переплете.

5. Из трех партий взята для испытания одна деталь. Она с равной вероятностью может быть взята из каждой партии. В первой партии 20% бракованных деталей, а в двух других 95% деталей – доброкачественные. Найти вероятность того, что: а) взятая деталь бракованная; б) эта бракованная деталь из первой партии.

6. Вероятность попадания при одном выстреле равна $0{,}25$. Найти вероятность, что будет не менее трех попаданий при пяти независимых выстрелах.

7. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения.

X	-1	0	2	4
P	a	$0{,}3$	$0{,}4$	$0{,}1$

Найти: 1) значение параметра a, 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X \geq 1\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty; 0) \\ Ax^2 + 0{,}5x, & x \in [0;1] \\ 1, & x \in (1; +\infty) \end{cases}$$

Найти: 10 значение параметра A; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) $P\{0 \leq X \leq 2\}$.

9. Каждый из 500 элементов выходит из строя в течение минуты с вероятностью, равной $0{,}0002$. Какова вероятность, что за час выйдет из строя не более двух элементов?

10. Деталь удовлетворяет стандарту, если отклонение ее длины от нормы по абсолютной величине не более $0{,}45$ мм. Случайное отклонение от нормы подчинено нормальному закону с параметрами $(0; 3)$. Определить среднее число стандартных деталей, среди изготовленных пяти деталей. Измерения длин деталей независимы.

Вариант 13

1. Рабочий берет две детали. События: A – хотя бы одна из них бракованная, B – обе детали бракованные. Что означают события $\overline{A},\ \overline{B},\ A+B,\ \overline{A}B,\ A\overline{B}$?

2. В записанном телефонном номере две последние цифры стерлись. Определить вероятность того, что: а) эти цифры различные; б) эти цифры одинаковые.

3. Значения a и b равно возможны в квадрате $|a|\le 1$, $|b|\le 1$. Найти вероятность того, что корни квадратного трехчлена $x^2+2ax+b^2$ положительны.

4. Транзисторный приемник смонтирован на 9 полупроводниках, для которых вероятность брака равна $0{,}05$. Найти вероятность того, что радиоприемник будет неработоспособным, если он отказывает при наличии в нем не менее одного бракованного полупроводника.

5. Количество испорченных лампочек на 10 штук равно возможно от 0 до 3. а) Определить вероятность того, что две лампочки, взятые наудачу из 10, окажутся исправными; б) Две лампочки, взятые наудачу из 10 лампочек, оказались исправными. Найти вероятность того, что при этом среди 10 лампочек было 2 бракованных.

6. В урне 2 черных и 6 белых шаров. Шар извлекается из урны, а затем возвращается назад. Определить вероятность того, что при пяти извлечениях будет 4 белых шара.

7. Дискретная случайная величина X – число белых шаров в предыдущей задаче. Найти 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X\le 3\}$.

8. Дана плотность распределения случайной величины X

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{A}{1+x^2}, & x\in\left[-\sqrt{3};\sqrt{3}\right]\\ 0, & x\notin\left[-\sqrt{3};\sqrt{3}\right]\end{cases}$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{0\le X\le 1\}$.

9. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение часа равна $0{,}0002$. Найти вероятность того, что в течение 8 часов откажут ровно четыре элемента.

10. Изделие считается изделием высшего сорта, если его вес не превосходит по абсолютной величине 10 г. Ошибка взвешивания подчинена нормальному закону с параметрами $(0;\,20)$. Найти среднее число изделий высшего сорта, среди изготовленных пяти изделий. Взвешивание деталей производится независимо.

Вариант 14

1. Рабочий изготовил две детали. Событие A_k $(k = 1, 2)$: k – я деталь имеет дефект. Записать через A_k события: A – ни одна из деталей не имеет дефекта, B – хотя бы одна деталь имеет дефект, C – обе детали дефектны.

2. В кошельке лежат три монеты достоинством 1 рубль и семь монет достоинством 5 рублей. Наудачу берутся две монеты. Определить вероятность того что: а) обе монеты по 1 рублю; б) одна достоинством 1 рубль, другая – 5 рублей.

3. Наудачу взяты два положительных числа не больше единицы. Определить вероятность того, что их сумма не меньше $0,5$.

4. Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком, равна $0,2$, вторым – $0,3$. Первый сделал два выстрела, второй – один. Определить вероятность того, что цель поражена.

5. В течение рабочего дня два сотрудника кредитного банка выполняют 45 % и 40 % от общего объема работы, а стажер всего 15%. Вероятность совершить ошибку при заключении договора для них равны $0,05$; $0,1$ и $0,4$ соответственно. Найти вероятность того, что а) один из договоров пришлось исправлять; б) ошибку сделал стажер, если известно, что один из договоров пришлось исправлять.

6. Устройство состоит из четырех независимо работающих элементов. Вероятности отказа каждого из элементов за время Т одинаковы и равны $0,2$. Найти вероятность отказа прибора за время Т, если для этого достаточно, чтобы отказали хотя бы три элемента из четырех.

7. Дискретная случайная величина X – число отказов устройства в предыдущей задаче. Найти: 1) ее ряд распределения, 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X \le 1\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le -\sqrt{3} \\ A + B\,\mathrm{arctg}\,x, & -\sqrt{3} < x \le \sqrt{3} \\ 1, & x > \sqrt{3} \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A, B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 1\}$.

9. Приемник состоит из 1000 независимо работающих элементов. Вероятность безотказной работы его в течение года равна $0,45 \cdot 10^{-2}$. Найти вероятность p выхода из строя одного элемента в течение месяца, если эта вероятность одинакова для всех элементов.

10. Случайная – ошибка измерений подчинена нормальному закону с параметрами $(11, \sigma)$. Найти σ, при котором вероятность попадания ошибки в интервал $(10; 12)$ будет равна $0,42$.

Вариант 15

1. Рабочий обслуживает три автоматических станка. События: A – первый станок потребует внимания в течение часа, B – второй станок потребует внимания в течение часа, C – третий станок потребует внимания в течение часа. Что означают события: $A+B+C$, ABC, $\overline{A}\overline{B}C+\overline{A}B\overline{C}+A\overline{B}\overline{C}$?

2. Найти вероятность того, что дни рождения трех подруг придутся на разные месяцы года, если попадание на любой месяц года равно возможно.

3. На отрезке MC длиной 10 см наудачу поставлены две точки A и B. Найти вероятность того, что точка A будет ближе к точке B, чем к точке M.

4. В ящике 15 деталей, из которых 5 деталей окрашены. Сборщик наудачу взял три детали. Какова вероятность, что хотя бы одна из них окрашена.

5. Станок одну треть своего времени обрабатывает деталь A, а две трети – деталь B. При обработке детали A он простаивает 10% времени, а при обработке детали B – 15% времени. Какова вероятность того, что: а) станок оказался простаивающим; б) простой станка произошел при обработке детали A.

6. Две монеты бросают пять раз. Определить вероятность того, что два герба появятся только один раз.

7. Дискретная случайная величина X – число выпадений «двойных гербов» в предыдущей задаче. Найти: 1) ее ряд распределения, 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 4\}$.

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$f(x)=\begin{cases} A(1+x^2)^{-1}, & x\in[-1;1] \\ 0, & x\notin[-1;1] \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{-2 \le X \le 4\}$.

9. Устройство состоит из 1000 независимо работающих элементов. Вероятность выхода из строя любого элемента в течение рабочего дня равна $0{,}0005$. Найти вероятность безотказной работы устройства в течение одной пятидневной недели.

10. Случайная ошибка измерений подчинена нормальному закону с параметрами $(0;\sigma)$. Найти σ, если вероятность того, что ошибка измерения не превосходит по абсолютной величине 4 мм, равна $0{,}8$.

Вариант 16

1. Доказать, что событие $(A+B)(\overline{A}+B)(A+\overline{B})(\overline{A}+\overline{B})$ невозможное.

2. Трое пассажиров входят в лифт пятиэтажного дома. Какова вероятность, что двое из них выйдут на одном этаже.

3. Через точку на диаметре окружности радиуса R проводят перпендикулярные диаметру хорды. Определить вероятность того, что длина случайно взятой хорды не более $\frac{\sqrt{3}}{2}R$.

4. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна $0{,}95$, для второго – $0{,}9$. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадёт только один стрелок.

5. Фирма, занимающаяся грузоперевозками, выпускает на линию 15 автобусов. Из них: восемь «Икарусов», три «ПАЗ» и четыре «Газели». Вероятности поломки машины каждого из указанных типов равны соответственно: $0{,}1$; $0{,}3$ и $0{,}25$. Найти вероятность того, что а) автобус на маршруте сломался; б) сломанный на маршруте автобус оказался марки «Икарус».

6. Партия деталей проходит контроль. Известно, что 5% всех деталей не удовлетворяют стандарту. Сколько нужно взять деталей, чтобы с вероятностью не менее $0{,}95$ обнаружить хотя бы одну нестандартную деталь.

7. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения.

X	-2	0	1	2
P	0,1	a	0,2	0,3

Найти: 1) значение параметра a; 2) функцию распределения $F(x)$ и её график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X \geq 1\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty; -1) \\ A\operatorname{arctg}x + B, & x \in [-1;1] \\ 1, & x \in (1; +\infty) \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A, B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{0 \leq X \leq 2\}$.

9. Станок – автомат штампует 500 деталей за смену. Вероятность p того, что деталь бракованная мала. Найти среднее число бракованных деталей за рабочую неделю (5 смен), если вероятность того, что среди 500 деталей нет брака равна $0{,}02$.

10. Случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием 10. Вероятность попадания X в промежуток $[0; 20]$ равна $0{,}6$. Найти вероятность попадания X в промежуток $[0; 10]$.

Вариант 17

1. Прибор состоит из трех элементов 1 – го типа и двух элементов 2 – го типа. События: A_k $(k=1,2,3)$ – исправен k – й элемент 1 – го типа; B_j $(j=1,2)$ – исправен j – й элемент 2 – го типа; C – прибор исправен. Выразить событие C через A_k и B_j, если прибор исправен тогда, когда исправны все элементы 2 – го типа и хотя бы один элемент 1 – го типа.

2. Собрание сочинений из 5 томов поставлено на полку случайным образом. Найти вероятность, что: а) все тома стоят подряд, б) 1 – й, 2 – й и 3 – й тома стоят подряд.

3. Наудачу взяты два положительных числа, каждое из которых не превышает единицы. Определить вероятность того, что их частное не больше двух.

4. Испытуемому предъявляется два теста. Вероятности решения каждого теста соответственно равны $0{,}7$ и $0{,}8$. Определить вероятность того, что хотя бы один тест будет решен.

5. Аналитики выдали прогноз состояния экономики на будущий год: A – спад, B – средний уровень и C – процветание. Вероятности этих состояний: $P(A)=0{,}3$, $P(B)=0{,}45$, $P(C)=0{,}25$. Доход от проекта в состоянии экономики A будет получен с вероятностью $0{,}03$, в состоянии B – с вероятностью $0{,}35$, в состоянии C – с вероятностью $0{,}78$. а) Найти вероятность того, что проект принесет доход корпорации. б) Проект принес доход корпорации. Найти вероятность, что это произошло при экономике в состоянии процветания.

6. Вероятность попасть в цель при одном выстреле равна $0{,}7$. Определить вероятность того, что из пяти выстрелов два будут успешными.

7. Дискретная случайная величина X – число попаданий в цель в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график, 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 2\}$.

8. Плотность распределения непрерывной случайной величины X имеет вид

$$f(x)=\begin{cases} A(x+1), x\in[-1;2] \\ 0, x\notin[-1;2] \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{0 \le X \le 4\}$.

9. Типография издает тираж 10000 экземпляров за пятидневную неделю. Вероятность брака одного экземпляра за один день мала. Определить ее, если вероятность того, что весь тираж сделан без брака, равна $0{,}9$.

10. Производится измерение диаметра вала. Случайная ошибка измерения подчинена нормальному закону с параметрами $(0;\sigma)$. Вероятность того, что измерения будут произведены с ошибкой, не превышающей по абсолютной величине 15 мм, равна $0{,}8664$. Определить значение параметра σ.

Вариант 18

1. Экзаменационный билет содержит три вопроса. События: A – студент знает первый вопрос, B – студент знает второй вопрос, C – студент знает третий вопрос, D – студент сдал экзамен. Студент сдает экзамен, если он знает первый вопрос и хотя бы один из оставшихся двух. Выразить событие D через события A, B и C.

2. На соревнованиях по волейболу 16 команд разбиты случайным образом на две подгруппы по 8 команд в каждой. Определить вероятность того, что: а) две наиболее сильные команды окажутся в разных подгруппах, б) две наиболее сильные команды окажутся в одной подгруппе.

3. Время прихода обоих пароходов к причалу независимо и равно возможно в течение 12 часов. Найти вероятность того, что одному из них придется ждать, если время стоянки обоих пароходов 45 минут.

4. Два игрока A и B поочередно бросают монету. Выигрывает тот, у кого раньше выпадет «герб». Начинает игрок A. Определить вероятность того, что он выиграет не позднее четвертого броска.

5. Лотерея содержит 5 выигрышных и 8 невыигрышных билетов. Добавили еще два билета. а) Найти вероятность того, что два купленных билета оказались выигрышными. б) Два купленных билета оказались выигрышными. Найти вероятность того, что, до этого добавили два выигрышных билета.

6. В семье шесть детей. Вероятности рождения мальчика и девочки одинаковы. Определить вероятность того, что в семье точно пять мальчиков.

7. Дискретная случайная величина X – число мальчиков в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график, 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 3\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ A + Bx, & -1 \le x < 0 \\ 1, & x \ge 1 \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A, B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X < 2\}$.

9. С наколенного катода вылетает в течение минуты 600 электронов. Определить вероятность того, что в течение секунды с катода не вылетит ни одного электрона.

10. Диаметр вала удовлетворяет стандарту, если его отклонение от нормы не превышает по абсолютной величине 15 мм. Случайное отклонение от нормы диаметра (случайная величина X) подчинено нормальному закону с параметрами $(0;10)$. Найти среднее число стандартных валов, если изготовлено четыре вала.

Вариант 19

1. Из урны, в которой черные и белые шары, взяли два шара. События: A – оба шара белые, B – один шар чёрный, а другой белый. Что означают события $\overline{A}, \overline{B}, A+B, AB, A\overline{B}$?

2. В аудитории 20 студентов из них 15 девушек и 5 юношей. Преподаватель пригласил к доске двух студентов. Найти вероятность того, что это: а) оба юноши, б) один юноша и одна девушка.

3. Значения a и b равновозможные в квадрате $|a| \le 1, |b| \le 1$. Найти вероятность того, что корни квадратного трёхчлена $x^2 + 2ax + b$ отрицательны.

4. Вероятности того, что нужная деталь находится в первом, втором или третьем ящике соответственно равны $0{,}6$; $0{,}7$ и $0{,}8$. Найти вероятность того, что деталь находится только в одном ящике.

5. В фирму доставили две партии принтеров по 15 и 20 штук в каждой. Оказалось, что в первой партии два принтера без картриджей, а во второй – один. Один из принтеров первой партии при перевозке был переложен во вторую. а) Найти вероятность того, что случайно взятый из второй партии принтер без картриджа. б) Случайно взятый из второй партии принтер оказался без картриджа. Какова вероятность того, что до этого в нее был переложен принтер с картриджем.

6. В урне 2 чёрных и 6 белых шара. Шар извлекают из урны, а затем возвращают назад. Определить вероятность того, что при пяти извлечениях будет три белых и два чёрных шара.

7. Дискретная случайная величина X – число чёрных шаров в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и её график, 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) $D[X]$, 5) СКВО, моду и медиану; 6) $P\{-1 \le X \le 1\}$.

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & |x| > \sqrt{3} \\ A(1+x^2)^{-1}, & |x| < \sqrt{3} \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 3\}$.

9. Среднее число вызовов, полученное телеграфисткой в течение часа, 300. Какова вероятность, что в ближайшую минуту будет не более одного вызова?

10. Изменение цены акции подчинено нормальному закону с параметрами $(20; \sigma)$. Найти σ, если наблюдения в течение года показали, что в 80% случаев изменение цены акций колебалось от $18\$$ до $22\$$.

Вариант 20

1. Прибор состоит из трех элементов 1 – го типа и двух элементов 2 – го типа. События A_k $(k=1,2,3)$ – исправен k – й элемент 1 – го типа. События B_j $(j=1,2)$ – исправен j – й элемент 2 – го типа. Событие C – прибор исправен. Прибор исправен в том случае, когда исправны все элементы 1 – го типа и хотя бы один элемент 2 – го типа. Выразить событие C через события A_k и B_j.

2. Брошено три игральные кости. Определить вероятность того, что на двух из них выпало одинаковое число очков.

3. На отрезке длины α наудачу поставлены 2 точки. Найти вероятность того, что длина отрезка между ними окажется меньше, чем $\frac{1}{3}\alpha$.

4. Опыт состоит в кратковременном включении блока питания. Вероятность отказа в каждом опыте одинакова и равна $0{,}2$. Опыты независимы и производятся последовательно до наступления отказа. Найти вероятность того, что будет произведено четыре включения.

5. В кармане имеется три монеты достоинством 1 рубль и четыре монеты достоинством 5 рублей. Одна монета была потеряна. а) Найти вероятность того, что взятая из кармана после этого монета достоинством 1 рубль. б) Взятая из кармана после утери монета оказалась достоинством 1 рубль. Какова вероятность, что была потеряна монета 5 рублей.

6. В библиотеке техническая и художественная литература. Вероятность взять техническую книгу $0{,}7$; художественную – $0{,}3$. Найти вероятность, что три читателя из пяти возьмут художественные книги, а остальные – технические.

7. Дискретная случайная величина X – число художественных книг из пяти в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и её график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le x \le 4\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ A\operatorname{arctgx} + B, & 0 \le x \le \sqrt{3} \\ 1, & x > \sqrt{3} \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A и B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{1 < X < 2\}$.

9. Среднее число SMS сообщений, поступивших на телевизионное ток–шоу в течение часа равно 3600. Какова вероятность, что в ближайшие 5 секунд будет ровно пять SMS сообщений?

10. Шлюпка бракуется, если толщина её обшивки более чем на 2 мм по абсолютной величине отклоняется от проектной. Отклонение имеет нормальное распределение с параметрами $(0;1)$. Найти вероятность того, что среди двух шлюпок хотя бы одна будет бракованной.

Вариант 21

1. Судно имеет одно рулевое устройство, четыре котла и две турбины. События: A – исправно рулевое устройство; B_k $(k = 1, 2, 3, 4)$ – исправен k – й котел; C_j $(j = 1, 2)$ – исправна j – я турбина; D – судно управляемо. Выразить событие D через события A, B_k и C_j, если известно, что судно управляемо при исправном рулевом устройстве, хотя бы одном исправном котле и хотя бы одной исправной турбине.

2. В упаковке 36 радиоламп, из них 4 с пониженной характеристикой. Наугад выбираются три лампы. Найти вероятность того, что среди них будет ровно одна с пониженной характеристикой.

3. На отрезке длиной 10 см наудачу поставлены две точки. Найти вероятность того, что длина отрезка между ними окажется меньше 5 см.

4. Монету бросают до тех пор, пока два раза подряд не выпадет одна и та же сторона. Найти вероятность, что это произойдет до пятого броска.

5. Три самолёта–штурмовика ведут стрельбу по мишени, ориентируясь на команду «Огонь», подаваемую с командного пункта. Вероятности попадания для них равны $0{,}2$, $0{,}4$ и $0{,}6$ соответственно. Команда «Огонь» подается в два раза чаще первому самолёту, чем второму и третьему, а второму и третьему одинаковое число раз. Найти вероятности того, что: а) только один выстрел попал в цель; б) в цель попал первый штурмовик, если известно, что только один выстрел попал в цель.

6. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна $0{,}7$. Найти вероятность, что из пяти выстрелов не более двух будут успешными.

7. Дискретная случайная величина X – число успешных выстрелов в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и её график, 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-2 \le X \le 3\}$.

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x) = \begin{cases} A, & x \in [-1; 0] \\ 0, & x \notin [-1; 0] \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-0{,}5 \le X \le 2\}$.

9. В справочную службу приходит в среднем 2 запроса в минуту. Найти вероятность того, что в течение ближайших трех минут придет пять запросов.

10. Деталь считается годной, если отклонение ее размера от нормы не больше по абсолютной величине 10 мм. Отклонение подчинено нормальному закону с параметрами $(0; 5)$. Сколько нужно изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее $0{,}95$ среди них оказалась хотя бы одна бракованная деталь?

Вариант 22

1. Прибор состоит из трех элементов 1 – го типа и двух элементов 2 – го типа. События: A_k $(k=1,2,3)$ – исправен k – й элемент 1 – го типа; B_j $(j=1,2)$ – исправен j – й элемент 2 – го типа; C – прибор исправен. Прибор исправен в том случае, когда исправны не менее двух элементов 1 – го типа и хотя бы один элемент 2 – го типа. Выразить событие C через события A_k и B_j.

2. Абонент забыл последние две цифры телефона и помнит только то, что они различны. Определить вероятность того, что он наудачу набрал нужный номер.

3. Два студента договорились встретиться в институте между 13 и 14 часами и ждать друг друга не более 10 минут. Найти вероятность того, что они встреча состоялась.

4. Два игрока A и B поочерёдно бросают монету. Выигрывает тот, у кого раньше выпадет герб. Начинает игрок A. Найти вероятность того, что выиграет игрок B до четвертого броска.

5. В кармане три монеты достоинством 2 рубля и четыре монеты достоинством 5 рублей. Некто взял из кармана одну монету. а) Найти вероятность того, что после этого владелец возьмёт случайно из кармана 2 рубля. б) Взятая владельцем из кармана монета достоинством 2 рубля. Какова вероятность того, что до этого у него взяли 5 рублей.

6. Две кости одновременно бросаются четыре раза. Определить вероятность того, что «двойная шестёрка» выпадает только один раз.

7. Дискретная случайная величина X – число выпадений «двойной шестёрки» в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и её график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 1\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\in(-\infty;-1)\\ Ax^3+B, & x\in[-1;1]\\ 1, & x\in(1;+\infty)\end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A и B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{0 \le X \le 4\}$.

9. Сеанс дальней связи с подводной лодкой длится 3 секунды. Число помех при этом в среднем 1200 в час. Найти вероятность того, что за сеанс будет хотя бы одна помеха.

10. Ошибки измерений прибора подчинены нормальному закону. Прибор имеет систематическую ошибку 5 мм и среднюю квадратичную ошибку 75 мм. Найти вероятность того, что три ошибки измерения попадут в интервал $(0;80)$.

Вариант 23

1. A и B – события. Упростите выражения: $(A+B)(A+\overline{B})$ и $(A+B)(\overline{A}+B)(A+\overline{B})$.

2. В отделении 12 стрелков. Шесть из них стреляют отлично, два хорошо, три удовлетворительно и один плохо. На огневой рубеж вызвано два стрелка. Найти вероятность того, что: а) оба стреляют отлично, б) один стреляет хорошо, второй – удовлетворительно.

3. Наудачу взяты два положительных числа, каждое из которых не превышает единицы. Определить вероятность того, что их частное не больше трёх.

4. ЭВМ состоит из трех блоков, неисправность каждого из них вызывает сбой в ее работе. Вероятности возникновения неисправности в течение часа в каждом блоке равны соответственно $0{,}1$, $0{,}1$ и $0{,}2$. Найти вероятность сбоя ЭВМ в течение часа.

5. В кармане имеются три монеты достоинством 2 рубля и четыре достоинством 1 рубль. Одна монета потерялась. а) Определить вероятность того, что владелец вынул после этого случайным образом из кармана 1 рубль. б) После этого владелец случайным образом вынул из кармана 1 рубль. Какова вероятность того, что была потеряна монета 2 рубля.

6. На контроль поступило 60 деталей. Вероятность обнаружить среди них хотя бы одну нестандартную деталь, равна $0{,}95$. Какова вероятность того, что одна деталь нестандартная?

7. Кость бросается пять раз. Случайная величина X – число выпадений шестёрки. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{0 \le X \le 3\}$.

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$f(x)=\begin{cases}0, & x\in(-\infty;-1]\cup[1;+\infty)\\ \dfrac{A}{\sqrt{1-x^2}}, & x\in(-1;1)\end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-2 \le X \le 2\}$.

9. За час через турникет станции метрополитена проходит 1000 человек. Вероятность сбоя считывающего устройства в течение часа равна $0{,}002$. Найти вероятность, что за 8 часов будет не более одного сбоя.

10. Автомат изготовляет шарики. Шарик считается годным, если отклонение его диаметра от нормы по абсолютной величине меньше $0{,}5$ мм. Случайная величина X – отклонение диаметра шарика от нормы – подчинена нормальному закону с параметрами $(0,\sigma)$. Найти σ, если вероятность того, что шарик годен равна $0{,}8$.

Вариант 24

1. Поражение боевого самолёта (событие A) может наступить в результате поражения обоих двигателей (события B_1 и B_2) или в результате попадания в кабину пилота (событие C). Выразить событие A через события B_1, B_2 и C.

2. На семи карточках написаны буквы: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Берутся по очереди четыре карточки. Определить вероятность того, что они образуют слово БЕДА.

3. Какова вероятность попасть, не целясь, бесконечно малой пулей в прутья квадратной решётки, если толщина прутьев a, а расстояние между их осями l, $(l > a)$?

4. В лотерее 30 билетов, из которых 5 выигрышных. Какова вероятность выиграть, имея три билета?

5. После предварительного контроля деталь проходит одну из трех операций обработки с вероятностями $0{,}25$; $0{,}35$; $0{,}40$ соответственно. Вероятность получения брака на первой операции равна $0{,}02$; на второй – $0{,}04$; на третьей – $0{,}05$. Найти вероятность того, что: а) после обработки получена деталь без брака; б) эта деталь без брака обрабатывалась первой операцией.

6. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака $0{,}2$. Передано сообщение из пяти знаков. Найти вероятность того, что только один знак неверен.

7. Дискретная случайная величина X – число искажений в предыдущей задаче. Найти 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X \le 1\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} A + Be^x & x < 0 \\ 1, & x \ge 0 \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A и B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-\infty < X < 2\}$.

9. Сеанс дальней связи с подводной лодкой длится 3 секунды. Число помех при этом в среднем 1200 в час. Какова вероятность, что за сеанс будет одна помеха?

10. Производится измерение диаметра вала. Случайная ошибка отклонения диаметра вала от нормы подчинена нормальному закону с параметрами $(0; 10)$. Каким должно быть отклонение по абсолютной величине от нормы, если вероятность того, что оно произошло равна $0{,}866$?

Вариант 25

1. Два баскетболиста по очереди бросают мяч в корзину до первого попадания. Выигрывает тот, кто первый забросит мяч. События: A_k – первый попадает при k – м броске; B_j – второй попадает при j – м броске. Выразить через A_k и B_j событие A – выиграет первый.

2. Из множества натуральных чисел $\{1, 2, ..., 10\}$ случайно выбираются два числа. Найти вероятность того, что они оба простые.

3. Луч локатора перемещается с постоянной угловой скоростью в горизонтальной плоскости. Какова вероятность обнаружить цель в угловом секторе α радиан?

4. В урне n шаров с номерами от 1 до n. Шары извлекают наудачу по одному без возвращения. Какова вероятность того, что при k первых извлечениях номера шаров совпадут с номерами их извлечений.

5. Лотерея содержит 5 выигрышных и 10 невыигрышных билетов. Два билета купили. а) Найти вероятность того, что купленный после этого билет выигрышный. б) Купленный после этого билет оказался выигрышным. Какова вероятность того, что до этого купили не выигрышные билеты.

6. Из таблицы случайных чисел наугад выписано 20 двузначных чисел. Найти вероятность того, что среди них число 11 встретится один раз.

7. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения.

X	1	3	7	10
P	a	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$

Найти: 1) значение параметра a, 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{0 < X \le 11\}$.

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} A, x \in [-1; 1] \\ 0, x \notin [-1; 1] \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{-\infty < X < 0{,}5\}$.

9. Проводятся испытания 10000 образцов на усталость. Вероятность поломки одного образца за сутки мала. Найти эту вероятность, если вероятность того, что в течение трех суток сломается хотя бы один образец, равна $0{,}05$.

10. Шлюпка бракуется, если отклонение толщины её обшивки более чем на 2 мм по абсолютной величине больше проектной. Отклонение толщины обшивки подчинено нормальному закону с параметрами $(0; \sigma)$. Найти σ, если вероятность того, что шлюпка забракована, равна $0{,}8$.

Вариант 26

1. Из ящика, содержащего бракованные и доброкачественные детали, наудачу и без возвращения извлекаются по одной детали до появления бракованной. События: A_k – появление бракованной детали при k – м извлечении; B – произведено пять извлечений. Выразить событие B через события A_k .

2. Рассмотрим множество всех подмножеств $S=\{1,2,3\}$. Выберем случайно два подмножества A и B. Найти вероятность того, что а) $AB=\varnothing$; б) A и B состоят из одинакового числа элементов.

3. Петр и Иван договорились о встрече месте между 11 и 12 часами. Один приходит и ждет другого не более 15 мин. Найти вероятность того, что Петр пришел после Ивана, и они не встретились.

4. Три стрелка независимо друг от друга делают по одному выстрелу по мишени. Вероятность попадания для первого, второго и третьего равны соответственно $0{,}6$, $0{,}4$, $0{,}8$. Какова вероятность, что в мишени три дырки?

5. Двигатель работает в нормальном режиме в 80 % случаев и в форсированном – в 20 % случаев. Вероятность его выхода из строя за время t в нормальном режиме равна $0{,}1$, а в форсированном – $0{,}7$. Найти вероятность того, что: а) двигатель за время t вышел из строя; б) двигатель вышел из строя, работая в нормальном режиме.

6. Устройство состоит из пяти независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время t одинакова и равна $0{,}2$. Найти вероятность отказа прибора, если для этого достаточно чтобы отказали хотя бы три элемента из пяти.

7. Дискретная случайная величина X – число отказов в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X ; 2) функцию распределения $F(x)$ и её график, 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 3\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = A\operatorname{arctg} x + B.$$

Найти: 1) значения параметров A и B ; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 1\}$.

9. Автоматическая телефонная станция получает в среднем 3600 вызовов в час. Какова вероятность того, что в ближайшие две секунды она получит хотя бы один вызов?

10. Отклонение длины диаметра шарика от проектного подчинено нормальному закону с параметрами $(5;\sigma)$. Найти σ , если вероятность того, что отклонение длины диаметра шарика от проектной длины по абсолютной величине меньше 7 , равна $0{,}34$.

Вариант 27

1. Посетитель входит в зал музея, где уже есть 4 человека. События: A_k $(k=1,2,3,4)$ – k – й человек из четырех ему знаком, B – среди четырёх хотя бы один знакомый. Выразить событие B через события A_k.

2. Бросаются две игральные кости. Найти вероятности: а) сумма выпавших очков равна 7; б) сумма выпавших очков четное число.

3. Пётр и Иван договорились встретиться в определённом месте между 9 и 10 часами. Один приходит и ждёт другого не более 15 мин. Найти вероятность того, что встреча не состоялась.

4. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна $0{,}95$ для первого сигнализатора и $0{,}9$ для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает: а) только один сигнализатор; б) хотя бы один сигнализатор.

5. По цели производится три выстрела с вероятностью попадания $0{,}2$ при каждом выстреле. Вероятность уничтожения цели при одном попадании равна $0{,}3$; при двух – $0{,}6$; при трех – $0{,}9$. Найти: а) вероятность того, что цель уничтожена; б) вероятность того, что было одно попадание, если известно, что цель поражена.

6. Две монеты бросают пять раз. Определить вероятность того, что два «герба» появятся не более одного раза.

7. Дискретная случайная величина X – число появлений «двойного герба» в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и её график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{1 \le X \le 5\}$.

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$f(x)=\begin{cases} Ax^2, & x\in[0;2] \\ 0, & x\notin[0;2] \end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{1 \le X \le 5\}$.

9. Автоматическая телефонная станция получает в среднем 120 вызовов в минуту. Какова вероятность того, что в ближайшие две секунды она получит не менее двух вызовов?

10. Шлюпка бракуется, если отклонение толщины её обшивки более чем на d мм по абсолютной величине больше проектной. Случайная величина – отклонение толщины обшивки шлюпки – распределена по нормальному закону с параметрами $(0;\,0{,}1)$. Найти d, если вероятность того, что шлюпка бракованная, равна $0{,}866$.

Вариант 28

1. Два баскетболиста по очереди бросают мяч в корзину до первого попадания. Выиграет тот, кто первый попадет. События: A_k – первый попадает на k –м броске, B_j – второй попадет на j –м броске, C – выигрывает второй. Выразить событие C через события A_k и B_j.

2. A и B – подмножества множества $S = \{1,2,3,4\}$, содержащие два элемента. Найти вероятность того, что: а) $AB = \varnothing$, 2) $A + B = S$.

3. На плоскость с нанесенной на нее квадратной сеткой бросается монета диаметра d. Известно, что в 40 % случаях монета не пересекает стороны квадрата. Найти размер сетки.

4. В продукции завода брак составляет 10%. Для контроля взято 10 изделий. Какова вероятность, что из них хотя бы одно бракованное.

5. Приборы изготовляются двумя заводами. Первый завод поставляет $\frac{2}{3}$ всех приборов, второй – $\frac{1}{3}$. Надежность приборов первого завода $0{,}95$, а второго – $0{,}92$. Найти: а) надежность прибора, поступающего в продажу; б) вероятность того, что купленный исправный прибор изготовлен первым заводом.

6. Пять лампочек включены в цепь последовательно. Вероятность перегореть для каждой равна $0{,}1$. Найти вероятность разрыва цепи.

7. Дискретная случайная величина X – число перегоревших лампочек в предыдущей задаче. Найти: 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{X \le 3\}$.

8. Задана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} Ax^3 + B, & x \in [-2;\ \ 2] \\ 1, & x > 2 \\ 0, & x < -2 \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A и B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{0 \le X \le 3\}$.

9. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в минуту равно 120. Найти вероятность того, что за две секунды на АТС поступит менее двух вызовов.

10. Ошибки измерений подчиняются нормальному закону. Систематическая ошибка равна $0{,}1$ мм, средняя квадратичная ошибка равна 1 мм. Найти вероятность того, что две ошибки попадут в интервал $(1;\, 2)$.

Вариант 29

1. Пусть A, B, C – события, наблюдаемые в эксперименте, причем события A и B – несовместны. Показать, что события AC и BC также являются несовместными.

2. Восемь билетов в две четырехместные театральные ложи случайным образом распределены среди группы, состоящей из четырех мужчин и четырех женщин. Найти вероятность того, что в каждой ложе мужчин и женщин окажется поровну.

3. Два студента договорились встретиться в институте между 8 и 9 часами. Причем тот, кто придет раньше, ждет другого не более 10 минут. Найти вероятность того, что встреча состоится после 8 часов 30 мин.

4. Три охотника стреляют по цели, делая по одному выстрелу. Вероятность попадания первого охотника в цель при одном выстреле равна 0,8. Для второго и третьего охотников эта вероятность равна 0,7 и 0,6 соответственно. Найти вероятность того, что не более одного выстрела попали в цель.

5. Завод получает 45% деталей с завода №1, 30% – с завода №2, 25% – с завода №3. Вероятность того, что деталь завода №1 отличного качества равна $0{,}7$; для завода №2 и завода №3 эти вероятности соответственно равны $0{,}8$ и $0{,}9$. Сборщик берет наудачу одну деталь. Найти вероятность, что: а) взятая деталь отличного качества; б) взятая и оказавшаяся отличного качества деталь была получена с завода №1.

6. Кость бросают шесть раз. Найти вероятность того, что шестерка выпадает не менее четырех раз.

7. Дискретная случайная величина X – число выпадений шестерки в предыдущей задаче. Найти 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{0 < X \le 3\}$.

8. Задана функция распределения непрерывно случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} A + Be^x, & x \in (-\infty; -2) \\ 1, & x \notin (-\infty; -2) \end{cases}.$$

Найти: 1) значения параметров A и B; 2) плотность распределения $f(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1 \le X \le 0\}$.

9. Проводится испытание 10000 образцов на усталость. Вероятность p поломки за сутки одного образца мала. Найти p, если вероятность того, что за двое суток не сломается ни один образец, равна $0{,}9$.

10. Станок–автомат изготовляет валики. Отклонение диаметра валика от нормы подчинено нормальному закону с параметрами $(0; 0{,}1)$. Валик считается годным, если отклонение диаметра от нормы не превосходит d мм. Найти d, если вероятность того, что валик годен равна $0{,}9$.

Вариант 30

1. Когда возможны равенства а) $A+B=A$, б) $A+B=A\cdot B$, в) $A\cdot B=\overline{A}$?

2. Король Артур и 9 рыцарей садятся за круглый стол в случайном порядке. Определить вероятность того, что: а) сэр Браун окажется рядом с королем; б) сэр Браун и сэр Мерлин окажутся рядом с королем.

3. На отрезке $[-1;2]$ наудачу взяты два числа. Найти вероятность того, что их сумма больше единицы, а произведение меньше единицы.

4. Два игрока поочередно извлекают шары из урны, содержащей два белых и четыре черных шара. Выигрывает тот, кто первый вынет белый шар. Найти вероятность выигрыша начавшего игру.

5. В группе из девяти стрелков первые пятеро поражают цель с вероятностью $0{,}6$; следующие трое – с вероятностью $0{,}8$; последний – с вероятностью $0{,}9$. Найти: а) вероятность поражения цели наугад вызванным стрелком; б) вероятность того, что был вызван последний стрелок, если известно, что цель была поражена.

6. В библиотеке есть только техническая и математическая литература. Вероятность взять техническую книгу равна $0{,}8$. Библиотеку в течение часа посетило пять человек. Найти вероятность того, что трое из них взяли техническую книгу.

7. Дискретная случайная величина X – число читателей, взявших математическую книгу в предыдущей задаче. Найти 1) ряд распределения случайной величины X; 2) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 3) математическое ожидание $M[X]$; 4) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 5) моду и медиану; 6) вероятность $P\{-1\le X\le 3\}$.

8. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$f(x)=\begin{cases}A\,(x+1), & x\in[-1;\,2]\\ 0, & x\notin[-1;2]\end{cases}.$$

Найти: 1) значение параметра A; 2) математическое ожидание $M[X]$; 3) дисперсию $D[X]$ и СКВО; 4) моду и медиану; 5) функцию распределения $F(x)$ и ее график; 6) вероятность $P\{0<X\le 2\}$.

9. На заводе 1000 станков, каждый выходит из строя в течение часа с вероятностью $0{,}001$. Найти вероятность, что за 7 часов выйдет из строя не более двух станков.

10. Станок изготовляет детали, отклонение длины которых от нормы подчинено нормальному закону с параметрами $(0;\,\sigma)$. Деталь считается годной, если отклонение от нормы не превышает по абсолютной величине 1 мм. Найти σ, если вероятность того, что деталь годная равна $0{,}9$.