

Вариант 1

1. Из двух полуфинальных групп, каждая из которых содержит по 6 команд, в финал выходит по одной команде. Сколько может быть различных вариантов участников финального матча?

2. Монета подбрасывается 3 раза. События: O – {выпал “орел”}; P – {выпала “решка”}. Записать пространство элементарных исходов и события: A – {“орел” выпал ровно 1 раз}; B – {“решка” не выпала ни разу}; C – {“орлов” выпало больше, чем “решек”}; D – {“орел” выпал не менее двух раз подряд}.

3. Имеется 8 билетов в театр, из которых 3 на места в первом ряду. Найти вероятность того, что: а) произвольно взятые 3 билета на первый ряд; б) из четырех взятых билетов нет ни одного на первый ряд; в) из четырех взятых билетов хотя бы один на первый ряд.

4. В первой урне 3 белых и 2 черных шара, во второй – 4 белых и 4 черных. Из первой урны во вторую не глядя перекладывают 2 шара. После этого из второй урны берут один шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.

5. Вероятность выиграть заезд для мотоциклиста – 0,7. Мотоциклист участвует в десяти заездах и выходит в следующий тур, если побеждает хотя бы в восьми заездах. Найти вероятность того, что мотоциклист пройдет в следующий тур.

6. Случайная величина X принимает значение, равное числу дам, которые появляются, если из колоды в 36 карт произвольно вытаскиваются 4 карты. Построить: а) ряд распределения; б) многоугольник распределения; в) функцию распределения; г) найти $M(X)$, $D(X)$.

7. Непрерывная случайная величина задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ x^3, & 0 < x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти:

а) плотность вероятности $f(x)$; б) $M(X)$ и $D(X)$;

в) вероятность $P(-2 < x < 1/2)$. Построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

8. Рост взрослой женщины является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с параметрами $a=164$ см; $\sigma=5,5$ см. Записать функцию плотности вероятности; найти вероятность того, что 3 наугад выбранные женщины имеют рост ниже, чем 160 см.

Вариант 2

1. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5,6,7, если никакая из цифр при составлении числа не должна использоваться более одного раза?

2. Игральная кость подбрасывается 2 раза. События: A_1 – {на первой кости 1

или 2 очка}; B_1 – {на второй кости 1 или 2 очка}; A_2 – {на первой кости 3 или 4 очка}; B_2 – {на второй кости 3 или 4 очка}; A_3 – {на первой кости 5 или 6 очков}; B_3 – {на второй кости 5 или 6 очков}. Описать события: C – {на обеих костях не менее трех очков}; D – {сумма очков на обеих костях не менее шести}; E – {хотя бы на одной кости более пяти очков}. Что означают события: $\bar{A}_1 \bar{B}_1$, CE , $C - D$?

3. На книжной полке 10 книг, из которых 4 книги одного автора. Найти вероятность того, что: а) все 4 книги этого автора стоят рядом; б) из выбранных наугад четырех книг нет книг этого автора.

4. В цехе работают 30 станков. Из них 10 станков марки A , 15 станков марки B и 5 марки C . Вероятность того, что выпускаемая деталь отличного качества для этих станков: $A - 0,8$; $B - 0,9$; $C - 0,7$. Сколько процентов отличных деталей выпускает цех в целом?

5. Из пятидесяти вопросов студент знает ответы на 30 вопросов. Экзамен сдан, если студент ответит хотя бы на 2 вопроса из трех. Найти вероятность того, что студент сдал экзамен.

6. Случайная величина X принимает значения, равные числу окрашенных деталей среди трех отобранных, если в ящике 10 деталей и 6 среди них окрашены. Найти закон распределения, функцию распределения, $M(X)$, $D(X)$.

7. Некоторая случайная величина задана своей функцией плотности вероятности $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ ax^2 + 6, & 0 \leq x \leq 24; \\ 0, & x > 24. \end{cases}$

Найти:

а) неизвестный параметра;

б) функцию $F(x)$; в) $M(X)$, $D(X)$. Построить графики $f(x)$, $F(x)$.

8. Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 15 ден. ед. и средним квадратическим отклонением 0,2 ден. ед. Найти вероятность, что цена акции не выше 15,3 ден.ед; не ниже 15,4 ден. ед.

Вариант 3

1. В книге из 20-ти страниц на каких-либо трех страницах надо поместить по одной иллюстрации. Сколькими способами это можно сделать?

2. Обозначим события: A – {из колоды карт вынута карта “черви”}; B – {из колоды карт вынута карта “буби”}; C – {из колоды карт вынута карта “пики”}, D – {из колоды карт вынута карта “крести”}. Записать с помощью событий A , B , C , D следующие события: E – {две вынутые карты “красные”}; F – {хотя бы одна

карта “красная”}. Что означают события $\overline{A+B}$; $\overline{A} \overline{B}$?

3. Подбрасывается 6 игральных костей. Найти вероятности событий: A – {на всех костях разное число очков}; B – {сумма выпавших очков на всех костях равна 6}; C – {хотя бы на одной кости выпала “6”}.

4. В урне лежит шар с равной вероятностью белого или черного цвета. В урну опускают один белый шар и после перемешивания наудачу извлекают один шар. Он оказался белым. Найти вероятность того, что в урне остался белый шар.

5. Аппаратура состоит из 1000 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время T с вероятностью $P=5 \cdot 10^{-4}$. Найти вероятность того, что за время T откажет: а) хотя бы один элемент; б) ровно один элемент.

6. Стрелок попадает в “яблочко” при одном выстреле с вероятностью $1/4$ независимо от предыдущих выстрелов. Стрелок сделал 5 выстрелов. Найти: а) закон распределения случайной величины X – числа попаданий в “яблочко”; б) функцию распределения; в) $M(X)$, $D(X)$; г) вероятность P того, что стрелок попал в “яблочко” более трех раз.

7. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины X

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

Найти: а) неизвестный параметр a ; б) функцию распределения $F(x)$; в) $M(X)$, $D(X)$; г) $P(2 < x < 3)$. Построить графики $f(x)$, $F(x)$.

8. Пусть диаметр изготавливаемой в цехе детали является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с параметрами $a=4,5$ см и $\sigma=0,05$ см. Найти вероятность того, что: а) диаметр взятой наугад детали отличается от математического ожидания не более чем на 1 мм; б) первые две наугад взятые детали имеют диаметры от 4,45 до 4,55 см.

Вариант 4

1. Сколькими способами можно преподнести 4 различных подарка шести ученикам таким образом, что каждый ученик получил не более одного подарка?

2. Студент сдает экзамены по математике и сопромату (каждый не более двух раз). События: A_1 – {получил “неуд.” по математике}; B_1 – {получил “неуд.” по сопромату}; A_2 – {получил “уд.” по математике}; B_2 – {получил “уд.” по сопромату}; A_3 – {получил “хор.” по математике}; B_3 – {получил “хор.” по сопромату}; A_4 – {получил “отл.” по математике}; B_4 – {получил “отл.” по сопромату}. Записать пространство элементарных исходов и события: C – {оба экзамена сданы со второго раза}; D – {сдан хотя бы один экзамен}; E – {сданы оба экзамена, причем один из них на “хор.”}; F – {математика сдана на “отл.”, а сопромат со второго раза на положительную оценку}.

3. В урне находятся 5 белых и 7 черных шаров. Из урны извлекают 2 шара. Что более вероятно: что шары одного цвета или разных цветов?

4. Среди населения 34% имеют I группу крови, 36% – II группу, 22% – III и 8% – IV. Человеку, имеющему IV группу крови, можно перелить кровь любой другой группы, человеку со II или III группой можно перелить кровь той же или I группы, а человеку с I группой – кровь только I группы. Найти вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайного донора.

5. Два равносильных шахматиста играют матч из n партий. Выигравшим считается тот, кто победит в большем числе партий. В каком матче больше шансов выиграть любому из участников: в матче из 8-и или из 12-и результативных партий?

6. Подбрасывается 3 игральные кости. X – случайная величина, которая принимает значения: -1 , если на всех костях одинаковое число очков; 0 , – если на костях разное число очков; 1 – в остальных случаях. Найти: а) закон распределения; б) $M(X)$; $D(X)$. Построить: а) многоугольник распределения; б) $F(x)$.

7. Непрерывная случайная величина X задана функцией плотности вероятности

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

Найти: а) неизвестный параметр, a ; б) функцию распределения $F(x)$; в) $M(X)$, $D(X)$; г) построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$.

8. Результаты измерения расстояния между двумя населенными пунктами подчинены нормальному закону распределения с параметрами $a=16$ км и $\sigma=100$ м. Записать функции распределения и плотности вероятности этой случайной величины и найти вероятность того, что расстояние между этими пунктами от 15,75 до 16,3 км.

Индивидуальные задания

Вариант № 1

1. Имеется 6 билетов в театр, из которых 4 на места первого ряда.

а) Сколько имеется способов разместить на места в первом ряду пришедших 6 человек?

б) Какова вероятность того, что из 3-х выбранных наугад билетов 2 окажутся на места первого ряда?

2. Вероятность прийти на финиш первым в любом из заездов для мотоциклиста равна 0,8. Найти вероятность того, что мотоциклист приедет первым хотя бы в 2 заездах из 3.

3. У сборщика имеется 16 деталей, изготовленных заводом №1 и 4 детали - заводом №2. Наудачу взяты 2 детали. Найти вероятность того, что, хотя бы одна из них окажется, изготовлена заводом №1.

4. В специализированное отделение поступает в среднем 50% с заболеванием K , 30% с заболеванием L и 20% с заболеванием M . Вероятность полного излечения болезни « K » равна 0,7; болезни « L » - 0,8 и болезни « M » - 0,9.

а) Какой процент больных полностью излечивается?

б) Больной, поступивший в отделение, выписан здоровым. Какова вероятность того, что он страдал заболеванием K ?

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

6. Студент знает 35 из 40 вопросов программы. Преподаватель задает три вопроса. Какова вероятность того, что студент ответит на эти вопросы?

7. В коробке лежат 30 электрических лампочек одинаковой величины, причем 12 из них рассчитаны на напряжение 220 В, а остальные 120 В. Какова вероятность того, что из четырех наудачу взятых одновременно электроламп две окажутся с напряжением 220.

8. Вероятность наступления события в каждом из одинаковых и независимых испытаний равна 0,07. Найти вероятность того, что в 1200 испытаниях событие наступит 28 раз.

9. На производстве «Ломоносовской фарфоровый завод» выпускают фарфоровые статуэтки, которые отправляют в магазины по 200 штук в коробке. Вероятность повреждения статуэтки в пути равна 0,02. Найти вероятность повреждения в пути: а) более трех, но менее семи изделий; б) семи изделий в одной коробке.

10. Дальтоники составляют в среднем 0,1% населения. Найти вероятность того, что из 3000 человек окажутся: а) ровно десять дальтоников; б) не менее трех, но менее пяти дальтоников.

11. В партии из 10 изделий содержится 4 бракованных. С целью проверки из партии случайным образом отбирают 3 изделия. Случайная величина X - число бракованных изделий в выборке. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -1; \\ \frac{x+1}{2}, & \text{если } -1 \leq x < 1; \\ 1, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

Найти: $f(x)$, $M(X)$, $D(X)$.

Построить: $f(x)$, $F(x)$.

Вычислить: $P\left(\frac{-1}{2} < x < \frac{1}{3}\right)$.

13. Измерение дальности до объекта сопровождается систематическими и случайными ошибками. Систематическая ошибка равна 50 м в сторону занижения дальности. Случайные ошибки подчиняются нормальному закону со средним

квадратическим отклонением, равным 100 м. Найти вероятность измерения дальности с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 150 м.

Вариант № 2

1. Набирая номер телефона, абонент забыл 2 последние цифры и решил набрать их наугад.

а) Сколько имеется способов набора этих цифр?

б) Какова вероятность набрать правильный номер, если абонент вспомнил, что 2 последние цифры различны и меньше 5?

2. Ящик содержит 90 деталей первого сорта и 10 деталей второго сорта. Наудачу извлекают 6 деталей. Какова вероятность того, что три из шести детали второго сорта?

3. В студии телевидения имеется 3 телекамеры. Для каждой камеры вероятность того, что она включена в данный момент равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включена хотя бы одна камера.

4. В цехе работают 20 станков, из которых 10 марки А, 6 марки В и 4 марки С. Вероятность того, что качество изделий, сделанных на этих станках, окажется отличным соответственно равна 0,9; 0,8 и 0,7.

а) Какой процент отличных деталей выпускает цех в целом?

б) Взятое наугад изделие оказалось отличного качества. Какова вероятность того, что оно изготовлено на станке марки А?

5. Вероятность попадания в первую мишень для данного стрелка равна $\frac{2}{3}$. Если при первом выстреле зафиксировано попадание, то стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения мишени при двух выстрелах равна 0,5. Найти вероятность поражения второй мишени.

6. При увеличении напряжения в 2 раза может произойти разрыв электрической цепи вследствие выхода из строя одного из трех последовательно соединенных элементов соответственно с вероятностями 0,3; 0,4; 0,5. Определить вероятность того, что не будет разрыва в цепи.

7. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет: а) три попадания; б) наименее вероятное число попаданий; в) хотя бы три попадания.

8 Вероятность выигрыша в лотерею 0,025. Выпущено 400 билетов. Найти: а) количество билетов, которые надо купить, чтобы с вероятностью 0,09 можно было ожидать выигрыша; б) вероятность того, что выигрышных билетов будет от 15 до 20?

9. Вероятность случайного события равна 0,6. Какова вероятность того, что это событие произойдет в большинстве случаев при 60 испытаниях?

10. Аппаратура содержит 2000 одинаково надежных элементов, вероятность отказа каждого из них равна 0,0005. Какова вероятность отказа аппаратуры, если он наступает при отказе хотя бы одного из элементов?

11. В партии из 1000 изделий имеется 10 дефектных. Наудачу выбираются три изделия. Построить закон распределения случайной величины X - числа

бракованных изделий среди отобранных.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

$$F = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -1; \\ \frac{3 \cdot x}{4} + \frac{3}{4}, & \text{если } -1 < x < \frac{1}{3}; \\ 1, & \text{если } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Найти: $f(x), M(X), D(X)$.

Построить: $f(x), F(x)$.

Вычислить: $P\left(-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{3}\right)$

13. В документации указано, что видеокарта ATi Radeon HD 4890 имеет частоту 900 МГц. Частота видеокарты является СВ X , распределенной по нормальному закону с параметрами 900 МГц, 10 МГц. Найти вероятность того, что частота видеокарты будет превышать 910 МГц в этих условиях. Написать выражение для плотности распределения и функции распределения случайной величины X .

Вариант № 3

1. Среди имеющихся 10 одинаковых по внешнему виду телевизоров половина неисправных. Наугад выбирают 3 телевизора.

а) Сколько существует способов выбора 3 телевизоров из 10 имеющихся?

б) Какова вероятность того, что из 3 выбранных наугад телевизоров 2 окажутся исправными?

2. Стрелок произвел 3 выстрела по мишени. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что цель будет поражена всеми тремя выстрелами?

3. В ящике лежат 10 заклепок, отличающихся друг от друга только материалом: 5 железных, 3 латунных, 2 медных. Наугад берут 2 заклепки. Какова вероятность того, что они будут из одного материала?

4. Число обучающихся в техническом университете юношей относится к числу девушек как 1:4. Каждый второй юноша занимается спортом. Среди девушек - спортсменов только 25%.

а) Какова доля студентов университета, занимающихся спортом?

б) Из списка спортсменов наугад выбрана фамилия. С какой вероятностью она принадлежит юноше?

5. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочнике соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится;

а) только в одном справочнике

б) только в двух справочниках

в) во всех трех справочниках.

6. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен равна 0,9, второй равна 0,9, третий равна 0,8. Найти вероятность того, что хотя бы два экзамена будут сданы.

7. Каждый двадцатый кредит не возвращается в срок. В этом году банк планирует выдать около 300 кредитов. Найти вероятность того, что только не более 10 кредитов не будут возвращаться в срок, только 10 кредитов не будет возвращено в срок.

9. Телефонная станция обслуживает 10000 абонентов. В течение определенного промежутка времени каждый из них может сделать вызов с вероятностью 0,2. Какова вероятность того, что общее число вызовов будет заключено между 1980 и 2040?

10 Вероятность сбить самолет выстрелом из винтовки равна 0,0004. Какова вероятность сбить самолет, если по нему будет сделано 2500 выстрелов.

11. Вероятность положительного ответа на первый вопрос анкеты равна 0,3; на второй - 0,5; на третий - 0,4. Случайная величина X - число вопросов, на которые даны положительные ответы. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X .

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

Найти:

а) неизвестный параметр a ;

б) функцию $F(x)$;

в) $M(X)$, $D(X)$;

г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;

д) вычислить: $P(1 < x < 2)$.

13. Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X , которая распределена нормально с математическим ожиданием (проектная длина), равна 50 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 32 мм и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали меньше 40 мм.

Вариант № 4.

1. На первом курсе студенты слушают лекции по восьми предметам. Первого сентября в расписание включают 4 лекции по разным предметам.

а) Сколько имеется способов составить расписание на первое сентября?

б) Какова вероятность того, что студент не знающий расписания, угадает все предметы, по которым будут прочитаны лекции 1 сентября?

2. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна $0,9984$. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле.

3. В бригаде 15 человек, из них 3 женщины. В смену занято 3 человека. Найти вероятность того, что в случайно выбранной смене будет мужчин не менее 2 человек.

4. В трех одинаковых коробках упакованы изделия. В первой коробке 20% изделий с дефектом, во второй коробке 10% дефективных изделий, а в третьей все изделия без дефекта.

а) Какова вероятность того, что наугад взятая деталь из наудачу выбранной коробки будет без дефекта?

б) Наугад взятая деталь из наудачу выбранной коробки оказалась без дефекта. Какова вероятность того, что она взята из третьей коробки?

5. Два охотника стреляют в волка. Для первого охотника вероятность попадания в цель равна $0,7$, для второго равна $0,8$. Какова вероятность хотя бы одного попадания в волка, если:

а) охотники делают по одному выстрелу;

б) по два выстрела.

6. Два шарика разбрасываются случайно и независимо друг от друга по четырем ячейкам, расположенным одна за другой по прямой линии. Каждый шарик с одинаковой вероятностью $1/4$ попадает в любую ячейку. Найти вероятность того, что шарики попадут в соседние ячейки.

7. В партии очень большого объема имеется 95% не бракованных изделий. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание 5 изделий будет менее двух бракованных?

8. Фамилия каждого десятого мужчины начинается с буквы М. Найти вероятность того, что среди 900 солдат полка окажется от 70 до 100 солдат, чьи фамилии начинаются с буквы М.

9. В подъезде многоэтажного дома 60 лампочек. Вероятность того, что каждая лампочка окажется исправной равна $0,9$. Найти вероятность того, что в течение года перегорит больше половины лампочек.

10. Завод отправил на склад 500 изделий. Для каждого изделия вероятность повреждения при транспортировке равна $0,008$. Найти вероятность того, что среди прибывших на склад изделий будет: а) хотя бы 2 поврежденных изделия; б) 5 поврежденных изделий.

11. В магазине револьвера 4 патрона. Стрелок попадает в цель с вероятностью 90% и стреляет до первого попадания. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Известно, что вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брака) равна $0,02$. Сверла вкладываются в коробки по 100 штук. Чему равна вероятность того, что в наудачу взятой коробке число бракованных сверл окажется не более 3?

12. Задана функция распределения случайной величины X .

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

Найти: $f(x), M(X), D(X)$.

Построить: $f(x), F(x)$.

Вычислить: $P\left(\frac{-1}{2} < x < \frac{1}{3}\right)$

13. Случайная величина X подчинена закону Пуассона с математическим ожиданием, равным трем. Найти вероятность того, что случайная величина X примет значение, меньшее, чем её математическое ожидание. Ответ записать стрема знаками после запятой без округления, учитывая, что $e=2,72$.

Вариант № 5

1. В беге участвуют 6 студентов одинаково подготовленных. Трое из них получают призовые места.

а) Сколько имеется способов распределения призовых мест с учетом их порядка? (Места между спортсменами не делятся, то есть каждый занимает лишь одно место).

б) Какова вероятность того, что болельщик угадает тройку лидеров? (Без учета их мест).

2. Стрелок производит три выстрела по мишени. Вероятность попадания в цель при одном выстреле $=0,7$. Найти вероятность поражения хотя бы одним выстрелом.

3. На заводе по производству стиральных машин 10% продукции содержит брак. Отдел контроля обнаруживает 95% брака. Остальные машины поступают на реализацию. Найти вероятность того, что купленная стиральная машина не содержит брака.

4. На строительную площадку поступает кирпич от трех производителей. Первый производитель поставляет 50% кирпича, второй – 30%, третий – 20%. Среди кирпичей первого производителя 40% высшего качества, второго – 60%, а третьего – 80%. Каменщик взял один кирпич.

а) Определить вероятность того, что кирпич высшего качества.

б) Оказалось, что кирпич высшего качества. Какова вероятность того, что он поставлен первым производителем.

5. Студент пришел на зачет, зная из 30 вопросов только 24. Какова вероятность сдать зачет, если после отказа отвечать на вопрос преподаватель задает еще один вопрос?

6. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов соответственно равны: $P_1 = 0,1$; $P_2 = 0,15$; $P_3 = 0,2$. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

7. Простой рабочего в течение смены может произойти по двум независимым причинам: а) разладе станка; б) не поступление материала. Вероятность разлада станка в течение смены равна 0,1, а не поступления материала равна 0,005. Определить вероятность того, что в течение смены произойдет простой рабочего.

8. Вероятность изготовления прибора повышенной точности равна 0,3. Какова вероятность того, что среди 500 изготовленных приборов будет 140 приборов повышенной точности?

9. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности не более чем на 0,02; если вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5.

10. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что деталь будет отштампована с браком, равна 0,01. Найти вероятность того, что среди 200 отштампованных деталей будет:

а) ровно одна бракованная;

б) хотя бы одна бракованная?

Каково наименее вероятное число деталей бракованных среди этих 200?

11. У пользователя имеются 4 электрических лампочки, каждая из которых может оказаться бракованной с вероятностью 0,3. Пользователь ввинчивает лампочки по одной до загорания лампочки. Случайная величина X - число использованных лампочек. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0; \\ 3x^2 + 2x & \text{при } 0 \leq x < \frac{1}{3}; \\ 1, & \text{при } x \geq \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Найти: $f(x), M(X), D(X)$.

Построить: $f(x), F(x)$.

Вычислить: $P(-1 < x < \frac{1}{4})$.

13. Из пункта С ведется стрельба из орудия вдоль прямой СК. Предполагается, что дальность полета распределена нормально с математическим ожиданием 1000 м и средним квадратичным отклонением 5 м. Определить (в %), сколько снарядов упадет с перелетом от 5 до 70 м. Ответ записать с одним знаком после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(14) = 0,5$; $\Phi(1) = 0,3413$, $\Phi(2) = 0,4772$, $\Phi(3) = 0,4986$.

Вариант №6

1. В партии из 24 калькуляторов имеется 6 неисправных. Из партии наугад

выбирают 4 калькулятора.

а) Сколько имеется способов выбрать все 4 калькулятора неисправными?

б) Какова вероятность того, что в числе отобранных 4-х калькуляторов 2 будут исправными?

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

3. Группа состоит из 2 стрелков. Найти вероятность попадания в цель каждым стрелком, если известно, что вероятность совместного попадания в цель, при условии, что каждый сделает независимо друг от друга по одному выстрелу равна 0,56; а вероятность совместного промаха 0,06.

4. Три станка производят соответственно 50%, 30% и 20% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 1%, 2% и 1,5%.

а) Какова вероятность того, что выбранное наугад изделие окажется бракованным?

б) Известно, что изделие забраковано. Какова вероятность того, что оно изготовлено на третьем станке?

5. Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течении часа станок не потребует внимания рабочего для первого станка равна 0,3, для второго равна 0,5 и для третьего равна 0,6. Найти вероятность того, что:

а) в течение часа хотя бы один станок не потребует внимания рабочего;

б) в течение двух часов ни один станок не потребует внимания рабочего.

6. Вероятность того, что каждый из трех друзей придет в условленное место соответственно равно 0,8; 0,4 и 0,7. Определить вероятность того, что встреча состоится, если для этого достаточно явится двум из трех друзей.

7. Изделия некоторого производства содержат 9% брака. Найти вероятность того, что среди 5 наугад взятых изделий окажется хотя бы одна бракованная.

8. В новом доме установлено 340 лампочек. Вероятность перегореть в течение месяца для каждой лампочки равна 0,015. Какова вероятность того, что в течение месяца перегорят не менее двух лампочек?

9. Вероятность того, что первокурсник окончит университет, равна 0,4. На первый курс поступили 1500 абитуриентов. Найти: а) количество выпускников университета, которое через 4 года можно ожидать с вероятностью 0,01; б) вероятность того, что через 4 года выпускников университета будет не менее 590, но не более 605?

10. Вероятность того, что на странице книги могут оказаться опечатки равна 0,002. Проверяется книга содержащая 500 страниц. Найти вероятность того что с опечатками окажутся от 3 до 5 страниц.

11. На полке стоят 10 одинаковых папок с делами, из которых 4 дела ведет следователь Иванов. Случайным образом извлечены 3 папки. Случайная величина X - число дел следователя Иванова в выбранных папках. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана плотность распределения случайной величины X .

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

Найти:

- а) неизвестный параметр a ;
- б) функцию $F(x)$;
- в) $M(X)$, $D(X)$;
- г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;
- д) вычислить: $P(-1 < x < 1)$.

13. Количество килокалорий в одном авокадо является случайной величиной X , распределенной по нормальному закону, и в среднем равно 208 Ккал. Взята партия авокадо. Оказалось, что 5% авокадо содержит не более 200 Ккал. Найти среднее квадратическое отклонение количества килокалорий в одном авокадо. Написать выражение для плотности распределения и функции распределения случайной величины

Вариант №7

1. В студсовете 15 человек, из которых 3 первокурсника, 5 второкурсников и 7 третьекурсников. Из этого состава выбирают наугад 5 человек на предстоящую конференцию.

- а) Сколько всего имеется способов выбора делегации на конференцию?
- б) Какова вероятность того, что все первокурсники попадут на конференцию?

2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии первый сигнализатор сработает равна 0,95; для второго эта вероятность равна 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает хотя бы один сигнализатор.

3. Студент отвечает на вопросы экзаменатора. Вероятность того, что он верно ответит на первый вопрос, равна 0,5. Если он правильно ответит на этот вопрос, то ему задают второй. Вероятность того, что оба ответа будут правильными, равна 0,45. Найти вероятность, что он верно ответит на второй вопрос.

4. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше, чем производительность второго. Первый автомат дает в среднем 10% бракованных деталей а второй - 5%.

- а) Какой процент бракованных деталей поступает на конвейер?
- б) Взятая наугад деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что эта деталь произведена 1-м автоматом?

5. Два орудия ведут стрельбу по танку. Вероятность попадания в танк для

первого орудия равна 0,5, для второго - 0,4. Найти вероятность хотя бы одного попадания в танк, если из каждого орудия сделано по 3 выстрела.

6. Вероятность того, что книга имеется в фондах первой библиотеки равна 0,5, второй - 0,7, третьей - 0,4. Определить вероятность наличия книги в фондах хотя бы одной библиотеки.

7. Вероятность прибытия поезда без опоздания равна 0,9. Предполагая опоздание различных поездов независимыми событиями, определить вероятность того, что из 5 поездов опоздает не более двух.

8. Вероятность того, что появление события в каждом из независимых испытаний равна 0,64. Проведено 144 испытания. Найти вероятность того, что относительная частота явления событий отклонится от вероятности 0,64 по абсолютной величине на 0,04.

9. Вероятность того, что в партии, состоящей из 600 телевизоров, каждый из них не потребует ремонта равна 0,8. Найти вероятность того, что от 300 до 500 телевизоров из этой партии не потребуют ремонта.

10. Вероятность того, что лампа останется исправной после 2000 часов работы равна 0,2. Найти вероятность того, что из 5 ламп после 2000 часов работы останутся исправными:

- а) ровно 2;
- б) не менее трех.

11. Экспедиция издательства отправила газеты в 3 почтовых отделения. Вероятность их своевременной доставки равна соответственно 90%, 85% и 80%. Случайная величина X - число почтовых отделений, получивших газеты вовремя. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана плотность распределения случайной величины X .

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

Найти:

- а) неизвестный параметр a ;
- б) функцию $F(x)$;
- в) $M(X)$, $D(X)$;
- г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;
- д) вычислить: $P(-1 < x < 1)$.

13. При определении расстояния радиолокатором случайные ошибки распределяются по нормальному закону. Какова вероятность того, что ошибка при определении расстояния не превысит 20 м, если известно, что систематических ошибок радиолокатор не допускает, а дисперсия ошибок равна 1370 м? Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(0,54) = 0,2054$, $\Phi(1) = 0,3413$, $\Phi(3) = 0,4986$.

Вариант №8

1. Студенту нужно в течение 9 дней сдать 4 экзамена так, чтобы в последний день был экзамен. Каким количеством способов это можно сделать?

2. В вагоне едут шесть пассажиров. Каждый из них с одинаковой вероятностью выходит на одной из пяти остановок. Какова вероятность того, что на одной остановке выйдут четыре пассажира, а на другой два?

3. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при двух выстрелах равна 0,64. Найти вероятность двух попаданий при двух выстрелах.

4. В опытном хозяйстве 90% всех семян обработали стимуляторами роста. Если семена были обработаны, то лишь 0,05% выросших из этих семян растений подвержены заболеваниям, для необработанных семян этот процент выше: 1,2%.

а) Найти вероятность того, что случайно взятое растение не болело.

б) Был взято здоровое растение. Найти вероятность того, что семена этого растения не были обработаны.

5. Два орудия ведут стрельбу по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого орудия равна 0,6, для второго - 0,5. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень, если из каждого орудия сделано по два выстрела.

6. Прибор состоит из двух дублирующих друг друга элементов. Вероятность безотказной работы первого элемента равна 0,85, второго равна 0,72. Определить вероятность безотказной работы прибора.

7. Вероятность прибытия поезда без опоздания равна 0,9. Предполагая опоздание различных поездов независимыми событиями, определить вероятность того, что из 5 поездов опоздает не более одного.

8. В палатку к геологом залетели 1173 комара. В течение часа каждый комар может быть пойман геологами с вероятностью 0,6. Какова вероятность того, что через час в палатке останется ровно 470 комаров (пойманные комары уничтожаются)?

9. В лотерее выигрывает каждый третий билет. Куплено 500 билетов. Какова вероятность того, что число выигравших билетов заключено между 140 и 175?

10. Аппаратура содержит 2000 одинаково надежных элементов, вероятность отказа каждого из них равна 0,0005. Какова вероятность отказа аппаратуры, если он наступает при отказе хотя бы одного из них.

11. Из колоды, содержащей 36 карт. Берут наудачу 4 карты. Случайная величина X равна количеству королей среди взятых карт.

12. Задана плотность распределения случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1; \\ a \cdot x^3, & 1 \leq x < 3; \\ 0, & x \geq 3. \end{cases}$$

Найти:

а) неизвестный параметр a ;

б) функцию $F(x)$;

в) $M(X)$, $D(X)$;

г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;

д) вычислить: $P(-1 < x < 1)$.

13. Завод изготавливает шарики для подшипников, номинальный диаметр которых равен 10 мм, а фактический диаметр случаен и распределен по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 10 мм, и средним квадратическим отклонением 0,4 мм. При контроле бракуются все шарики, не проходящие через круглое отверстие диаметром 10,7 мм, и все, проходящие через круглое отверстие диаметром 9,3 мм. Какой процент шариков в среднем будет отбраковываться?

Вариант №9

1. В лотерее 100 билетов, из которых 20 выигрышные. Участник купил 5 билетов.

а) Сколько имеется способов приобрести все 5 билетов выигрышными?

б) Какова вероятность того, что из 5 купленных билетов выигрышных будет 3?

2. Десять осветительных лампочек для елки включены в цепь последовательно. Вероятность для любой лампочки перегореть при повышении напряжения в сети равна 0,1. Определить вероятность разрыва цепи при повышении напряжения в сети.

3. Пусть вероятность попадания в движущуюся цель при одном выстреле постоянна и равна 0,25. Сколько необходимо сделать выстрелов для того, чтобы с вероятностью не меньшей 0,76; иметь хотя бы одно попадание?

4. Предприятие выпускает изделия, каждое из которых может оказаться дефектным. Готовая продукция осматривается одним из двух контролеров, которые работают с одинаковой интенсивностью. Вероятность, что первый контроле обнаружит дефект 95%, для второго контролера эта вероятность 90%.

а) Найти вероятность того, что бракованное изделие будет обнаружено в цехе.

б) Известно, что изделие забраковано. Найти вероятность того, что оно обнаружено вторым контролером.

5. Три стрелка сделали по выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка - 0,5, для второго - 0,6 и для третьего - 0,7. Какова вероятность, что в мишень попали ровно 2 пули?

6. Для некоторой местности среднее число дождливых дней в августе равно 11. Чему равна вероятность того, что первые два дня августа будут дождливыми?

7. Вероятность хотя бы одного появления события при 4-х независимых опытах равна 0,59. Какова вероятность появления события A при одном опыте, если при каждом опыте эта вероятность одинакова?

8. Монета подбрасывается 100 раз. Найти вероятность того, что отклонение относительной частоты появления герба от вероятности его появления при одном броске будет меньше, чем 0,15.

9. Вероятность промышленного содержания металла в каждой пробе руды

равна 0,7. Отобрано 400 таких проб руды. Определить вероятность того, что число проб с промышленным содержанием металла среди них окажется не менее 275.

10. Владельцы кредитных карточек ценят их и теряют их весьма редко. Пусть вероятность потерять в течении недели кредитную карточку для произвольного владельца равна 0,001. Всего банк выдал карточки 2000 клиентам. Найти вероятность того, что в предстоящую неделю будет потеряна:

- а) хотя бы одна
- б) ровно одна карточка

Найти наимвероятнейшее число карточек, теряемых за неделю.

11. Рабочий обслуживает одновременно 4 станка, из которых на первом вероятность нарушения нормальной работы составляет 10%, на втором - 15%, на третьем - 20%, на четвертом - 25%. Случайная величина X - количество нормально работающих станков. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

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

Найти:

- а) функцию $f(x)$;
- б) $M(X), D(X), \delta(x)$;
- в) построить график функции $f(x)$ и $F(x)$.

13. Октановое число автомобильного бензина марки АИ-95 является случайной величиной X и подчинено нормальному закону со средней плотностью равной 95 и средним квадратичным отклонением – 0,3. Найти вероятность того, что плотность бензина будет не менее 95,3. Написать выражение для плотности распределения и функции распределения случайной величины X .

Вариант № 10

1. На девяти карточках написаны цифры от 0 до 8. Две из них вынимаются наугад и укладываются на стол в порядке появления, затем читается полученное число.

- а) Сколько имеется способов выбора 2-х карточек из 9-ти имеющихся?
- б) Найти вероятность того, что образованное число будет четным?

2. Три станка работают независимо. Вероятность того, что первый станок во время смены выйдет из строя равна 0,1; для второго и третьего станков эти вероятности соответственно равны 0,2 и 0,3. Найти вероятность того что:

- 1) 2 станка выйдут из строя;
- 2) все 3 станка выйдут из строя.

3. В мешке смешаны нити, среди которых 30% белых, а остальные красные.

Найти вероятность того, что вынутые наудачу 2 нити будут одного цвета.

4. Известно, что 5% всех мужчин и 0,25% всех женщин дальтоники.

1) Какова вероятность того, что выбранное наугад лицо страдает дальтонизмом?(соотношение мужчин и женщин 48 к 52).

2) По списку дальтоников выбран наугад человек. Какова вероятность, что это мужчина?

5. Среди облигаций займа половина выигрышных. Сколько облигаций надо взять, чтобы быть уверенным в выигрыше хотя бы на одну облигацию с вероятностью, большей 0,95?

6. Вероятность того, что событие A появится хотя бы один раз при двух независимых испытаниях равна 0,75. Найти вероятность появления события в одном испытании (предполагается, что вероятность появления события в обоих испытаниях одна и та же).

7. Вероятность одного появления события при 10 независимых опытах равна 0,5. Какова вероятность появления события A три раза?

8. В среднем 1% студентов не имеют смартфона. Какова вероятность того, что из 500 студентов факультета: а) не менее четырех не имеют смартфона; б) не имеют смартфона 5 студентов.

9. Среди студентов первого курса каждый третий получил минимальный проходной балл при сдаче ЕГЭ по математике. Опрошено 500 студентов. Какова вероятность того, что число студентов, перешагнуло через минимальный порог при сдаче ЕГЭ колеблется между 140 и 175?

10. Вероятность повреждения аппаратуры при транспортировке равна 0,002. Какова вероятность того, что при перевозке 3000 изделий будут повреждены не более 3?

11. Радист трижды вызывает корреспондента. Вероятность того, что будет принят первый вызов равна 0,2, второй - 0,3, третий - 0,4. Составить закон распределения числа не принятых вызовов, если после первого же принятого вызова приемзаканчивается, а так же найти среднее значение этой случайной величины.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -3; \\ A(x-2) & -3 \leq x < 3; \\ 1, & x \geq 3. \end{cases}$$

Найти:

а) функции $F(x)$ и $f(x)$;

б) $M(X), D(X), \delta(x)$;

в) построить график функции $f(x)$ и $F(x)$.

13. Автомат изготавливает подшипники, которые считаются годными, если отклонение X от проектного размера по модулю не превосходит 0,77 мм. Каково наиболее вероятное число годных подшипников из 100, если X - случайная величина, распределенная нормально с $\sigma = 0,4$ мм?

Вариант № 11

1. В ящике имеется 15 деталей, 10 из которых окрашены. Сборщик наугад вынимает 4 детали.

1) Сколькими способами можно выбрать все 4 детали окрашенными?

2) Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажутся 3 окрашенных?

2. Вероятность поражения цели первым стрелком при одном выстреле равна 0,8, а вторым стрелком равна 0,6. Найти вероятность того, что цель будет поражена только одним стрелком.

3. Студент выучил 20 вопросов из 25. Ему предлагается ответить на 3 случайно заданных вопроса. Какова вероятность того, что он ответит: а) на все 3 вопроса; б) только на 2 вопроса; в) только на 1 вопрос; г) ни на один вопрос; д) хотя бы на один вопрос?

4. Сборщик получает 50% деталей завода №1, 30% - завода №2, 20% - завода №3. Вероятность того, что деталь первого завода отличного качества равна 0,7; для второго и третьего заводов эти вероятности соответственно равна 0,8 и 0,9. Наудачу взятая сборщиком деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь изготовлена заводом №1.

5. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает ее на удачу. Найти вероятность того, что ему придется звонить не более, чем в 3 места.

6. Вероятность перегорания 1, 2 и 3-ей ламп равны соответственно 0,1; 0,2 и 0,3. Вероятность выхода из строя прибора при перегорании одной, двух и трех ламп равны соответственно 0,25; 0,6 и 0,9. Определить вероятность выхода прибора из строя.

7. Каждый пятый клиент приходит в банк брать % с вклада. Сейчас в банке ожидают своей очереди обслуживания 6 человек. Найти вероятность того, что из них будут брать %

а) только 2 человека;

б) хотя бы 1.

8. Бракованные изделия составляют 3% всей продукции завода. Какова вероятность того, что из 300 наудачу взятых изделий окажется: а) не более 3 некачественных изделий; б) 4 или 5 некачественных изделий.

9. Имеется 800 коробок с шурупами. Вероятность наличия хотя бы одного дефектного шурупа в любой из коробок равна 0,4. Какова вероятность того, что не меньше 350 коробок содержат дефектные шурупы?

10. В среднем левши составляют 1%. Какова вероятность того, что среди 200 студентов найдется 4 левши?

11. Вероятность того, что из трех независимых процессов адвокат выиграет первый процесс, 90%, для второго процесса эта вероятность 50%, для третьего 60%. Случайная величина X - число выигранных процессов. Состав закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1; \\ \frac{x^2 - x}{2} & \text{при } 1 \leq x < 2; \\ 1, & \text{при } x \geq 2. \end{cases}$$

Найти: $f(x), M(X), D(X)$.

Построить: $f(x), F(x)$.

Вычислить: $P(1 < x < 1,5)$.

13. Диаметр деталей, изготовленных цехом, является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Дисперсия ее равна $0,0001 \text{ см}^2$, а математическое ожидание $2,5 \text{ см}$. В каких границах можно практически гарантировать диаметр детали (за достоверное принимается событие, вероятность которого $0,9973$)?

Вариант № 12

1. Из партии из 20 изделий в которой 2 бракованных, ОТК проверяет половину и признает годной всю партию, если среди проверенных изделий, бракованных не более одного.

1) Сколько имеется способов выбрать на проверку все изделия не бракованными?

2) Какова вероятность того, что партия этих изделий будет признана годной?

2. В урне находится 10 шаров, пронумерованных от 0 до 10. Наудачу извлекают сначала один шар, смотрят его номер и кладут назад в урну. Ту же операцию проделывают еще 2 раза. Какова вероятность того, что последовательно появятся шары с номерами 1,2,3?

3. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течении смены потребует его внимания первый станок равна $0,7$; второй - $0,75$; третий - $0,8$. Найти вероятность того, что в течении смены потребуют внимания рабочего какие-либо два станка.

4. Из 50 первокурсников экономического факультета 20 человек сдали вступительный экзамен по математике на отлично, 25 человек на хорошо и остальные на удовлетворительно. На первой экзаменационной сессии свои отличные оценки подтвердили 10%, хорошие оценки подтвердили 60% студентов, все «троечники» снова получили по три балла.

а) Какова доля студентов, подтвердивших свои оценки, полученные на вступительном экзамене?

б) Студент Петров подтвердил свою оценку. Какова вероятность того, что он отличник по математике?

5. Вероятность того, что изготовленная на одном станке деталь будет первосортной равна $0,7$. При изготовлении такой же детали на втором станке эта вероятность - $0,8$. На первом станке изготовлены две детали, на втором три. Найти вероятность того, что все детали первосортные.

6. Электрическая цепь имеет два параллельно соединенных дублирующих друг друга элемента и один элемент, соединенный с ними последовательно. Вероятность безотказной работы каждого элемента в течение заданного времени равна 0.9. Отказ каждого элемента не зависит от отказа других. Определить вероятность безотказной работы всей цепи.

7. В партии арбузов 80% спелых, остальные недоспелые. Наугад отобраны 4 арбуза. Найти вероятность того, что среди них :

- а) не менее 3х спелых;
- б) не все спелые.

8. Вероятность появления герба при бросании гнутой монеты равна 0,45. Монету бросают 660 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет при этом 295 раз?

9. По дороге в течение одной секунды с вероятностью $p=0,46$ проезжает автомобиль. Какова вероятность того, что количество автомобилей, проехавших по дороге в течение часа заключено между 1600 и 1700?

10. Вероятность того, что изделие не выдержит испытания равна 0,001. Найти вероятность того, что из 5000 изделий более чем одно не выдержит испытание.

11. Два стрелка стреляли по мишени независимо друг от друга. Вероятность попадания первым в цель равна 0,3 , вторым - 0,4. Составить закон распределения общего числа попаданий.

12. Задана плотность распределения случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{(x-3)^2}{9}, & 0 \leq x < 3; \\ 0, & x \geq 3. \end{cases}$$

Найти:

- а) неизвестный параметр a ;
- б) функцию $F(x)$;
- в) $M(X)$, $D(X)$;
- г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;
- д) вычислить: $P(0 < x < 1)$.

13. Рост взрослых женщин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Математическое ожидание ее пусть равно 164 см, а среднее квадратическое отклонение 5,5 см. Найти плотность вероятности и функцию распределения этой случайной величины. Вычислить вероятность того, что ни одна из пяти наудачу выбранных женщин не будет иметь рост более 160 см.

Вариант № 13

1. На пяти карточках написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5. Две из них одна за другой извлекаются наугад и укладываются на стол в порядке их появления.

- 1) Сколько имеется способов выбора двух карточек из пяти имеющихся?
2) Какова вероятность, что число на второй карточке будет больше, чем на первой?

2. Вероятность прийти на финиш первым в любом из заездов для мотоциклиста равна 0,8. Найти вероятность того что, мотоциклист победит в двух заездах из трёх?

3. Среди 50 электроламп три нестандартные. Найти вероятность того, что две взятые одновременно электролампы окажутся нестандартными.

4. В магазин поставляется минеральная вода с объемом тары 0,5 и 1,5 литра от четырех производителей в соотношении 1:2:3:4. 90% бутылок у первого производителя составляют бутылки объема 0,5 литра, 75% – у второго, 40% – у третьего, 50% – у четвертого. Покупатель приобрел бутылку минеральной воды.

1) Найти вероятность того, что была приобретена бутылка объема 1,5 литра.

2) Покупатель приобрел бутылку объема 1,5 литра. Найти вероятность того, что она от четвертого производителя

5. Четыре охотника договорились стрелять по дичи в определённой последовательности. Следующий охотник производит выстрел лишь в случае промаха предыдущего. Вероятности попадания в цель каждого из охотников одинаковые и равны по 0,8. Найти вероятность того, что будет произведено:

- а) один;
- б) два;
- в) три;
- г) четыре выстрела.

6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что на одной кости очков будет больше.

7. Ящик содержит сто деталей первого сорта и 10 деталей второго сорта. Наудачу извлекают три детали. Какова вероятность того, что хотя бы одна из трех деталей второго сорта?

8. Партия изделий содержит 150 изделий первого сорта, 30 изделий второго сорта, 16 третьего сорта и 4 бракованных. Найти вероятность того, что из трех одновременно взятых изделий все окажутся одного сорта.

9. Срок службы энергосберегающей лампы является случайной величиной X и подчинен нормальному закону распределения. Ее средний срок службы равен 15000 часов, а среднее квадратическое отклонение равно 1000 часов. Какова вероятность того, что лампа проработает от 14000 до 17000 часов?

10. На хранение 500 деталей. Вероятность порчи одной детали равна 0,002. Найти вероятность того, что при хранении испортится:

- а) не более 2-х деталей,
- б) равно 3 деталям.

Найти ожидаемое количество испорченных деталей.

11. Следователь может получить нужную ему информацию от 4-х свидетелей. Вероятность того, что каждый из свидетелей предоставит следователю необходимую информацию, равна соответственно 0,6; 0,5; 0,4; 0,3. Следователь производит опрос свидетелей в указанном порядке до получения

нужной информации. Случайная величина X - число опрошенных свидетелей. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

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

Найти: $f(x), M(X), D(X)$.

Построить: $f(x), F(x)$.

Вычислить: $P(1 < x < 1,5)$.

13. Длительность безотказной работы прибора имеет показательное распределение с параметром 0,01. Найти вероятность того, что за время $x = 70$ часов: а) элемент откажет; б) элемент не откажет.

Вариант № 14

1. Группа лиц из 8 человек занимают места в ряду, где имеется 8 мест.

1) Сколько имеется различных способов разместиться по местам?

2) Найти вероятность того, что два определенных лица окажутся рядом?

2. Три станка работают независимо. Вероятность того, что первый станок в смены выйдет из строя равна 0,1; для второго и третьего станков эти вероятности соответственно равны 0,2 и 0,3. Найти вероятность того, что:

1) хотя бы один станок выйдет из строя;

2) только один станок выйдет из строя.

3. Найти наименьшее число момент, которое необходимо бросить, чтобы вероятность утверждения, что выпадет хотя бы один герб превосходила 0,999.

4. Партия деталей изготовлена тремя рабочими, причем первый рабочий изготовил 25% всех деталей, второй 35% третий 40%. В продукции первого рабочего брак составляет 5%, в продукции второго 4%, в продукции третьего 2%.

1) Найти вероятность того, что случайно выбранная для контроля деталь оказалась бракованной.

2) Случайно выбранная для контроля деталь оказалась бракованной? Какова вероятность того, что она изготовлен вторым рабочим?

5. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,2. Произведено 10 выстрелов. Найти вероятность поражения цели.

6. В группе 75% сдали все экзамены и зачеты, а 25% имеют академическую задолженность. Найти вероятность того, что среди 5 наугад выбранных студентов окажутся без академической задолженности не более двух студентов.

7. В партии арбузов 80% спелых, остальные недоспелые. Наугад отобраны 4 арбуза. Найти вероятность того, что среди них :

а) не менее 3х спелых;

б) не все спелые.

8. Производится 700 независимых испытаний. В каждом из них событие A появляется с вероятностью 0,4. С какой вероятностью можно гарантировать появление события A в 300 испытаниях?

9. Методами современной экстрасенсорики установлено, что люди с аномальными биомагнитным полем встречаются с вероятностью 0,4. Какова вероятность того, что среди наудачу выбранных 10000 человек количество людей, обладающих указанным свойством, заключено между 3950 и 4100?

10. В среднем, 2% студентов носят контактные линзы. Найти вероятность того, что из 400 студентов факультета: а) не менее 4 носят контактные линзы; б) контактные линзы носят 3 или 5 студентов.

11. Следователь может получить нужную ему информацию от 4-х свидетелей. Вероятность того, что каждый из свидетелей предоставит следователю необходимую информацию, равна соответственно 0,6; 0,5; 0,4; 0,3. Следователь производит опрос свидетелей в указанном порядке до получения нужной информации. Случайная величина X - числе опрошенных свидетелей. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана плотность распределения случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x+4)}{21}, & \text{при } -4 \leq x \leq -1; \\ A(x-3), & \text{при } -1 < x \leq 3; \\ 0, & \text{при } x < -4, x \geq 3. \end{cases}$$

Найти: $f(x), M(X), D(X)$.

Построить: $f(x), F(x)$.

Вычислить: $P(-2 < x < 2)$.

13. Срок службы прибора представляет собой случайную величину, подчиненную нормальному закону распределения, с гарантией на 15 лет и средним квадратическим отклонением, равным 3 годам. Определить вероятность того, что прибор прослужит от 10 до 20 лет. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(1,66) = 0,4515$, $\Phi(1) = 0,3413$, $\Phi(0) = 0$.

Вариант № 15

1. Имеется 6 билетов в театр, из которых 4 на места первого ряда.

1) Сколько имеется способов разместить на места в первом ряду пришедших 6 человек?

2) Какова вероятность того, что из 3-х выбранных наугад билетов 2 окажутся на места первого ряда?

2. Вероятность прийти на финиш первым в любом из заездов для мотоциклиста равна 0,8.

Найти вероятность того, что мотоциклист приедет первым хотя бы в 2

заездах из 3.

3. В магазин поступает 6 кухонных гарнитуров, изготовленных заводом №1 и 4 гарнитура - заводом №2. Два покупателя приобрели по одному гарнитуру. Найти вероятность того, что хотя бы один из них окажется, изготовлена заводом №1.

4. Иван Иванович на даче посадил 5 флоксов, 10 роз и 8 хризантем. Эти растения требуют особого укрытия и все-таки иногда вымерзают. В Сибири в суровые зимы вымерзают в среднем 50% флоксов, 60% роз и 20% хризантем. Весной было освобождено от укрытия одно из растений.

1) Найти вероятность того, что это растение успешно перезимовало.

2) Растение успешно перезимовало. Найти вероятность того, что это была роза.

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

6. Вероятность того, что событие появится хотя бы один раз в трех независимых испытаниях равна 0,936. Найти вероятность появления события в одном испытании (предполагается, что во всех испытаниях вероятность появления события одна и та же

7. Вероятность сдачи зачета для каждого из 14 студентов равна 0,3. Найти вероятность того, что зачет сдадут 6 студентов.

8. Вероятность того, что наудачу взятое изделие стандартно равна 0,9. Найти вероятность того, что из 100 произведенных изделий окажется стандартных не менее 84.

9. Проверяется качество 950 изделий. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,95. Найти: а) интервал, в который будет заключено число стандартных изделий среди проверенных, с вероятностью 0,9; б) вероятность того, что среди проверенных будет ровно 910 стандартных изделий.

10. Устройство состоит из 2500 независимо работающих узлов. Вероятность отказа одного из них в течение гарантийного срока равна 0,002. Найти вероятность отказа в течение гарантийного срока: а) ровно четырех узлов; б) не менее трех, но менее шести узлов.

11. В партии из 8 изделий содержится 4 бракованных. С целью проверки из партии случайным образом отбирают 3 изделия. Случайная величина X - число бракованных изделий в выборке. Составить закон распределения случайной величины X и найти его основные характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

12. Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \text{ или } x > 4, \\ a(x^2 - 5x + 4), & 1 < x < 4. \end{cases}$$

Найти:

а) неизвестный параметр a ;

б) функцию $F(x)$;

в) $M(X)$, $D(X)$;

г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;

д) вычислить: $P(1 < x < 2)$.

13. Цена деления шкалы амперметра равна 0,2. Показания прибора округляются до ближайшего деления. Считая, что ошибки измерения распределены равномерно, найти вероятность того, что при измерении будет сделана ошибка меньшая, чем 0,04, но большая, чем 0,03.

Вариант №16

1. У одного студента есть 7 разных книг по математике, а у другого – 9. Каким количеством способов они могут обменять 3 книги одного на 3 книги другого?

2. Ящик содержит 90 деталей первого сорта и 10 деталей второго сорта. Наудачу извлекают 3 детали. Какова вероятность того, что хотя бы одна из трех деталей второго сорта?

3. В студенческой столовой имеется три комплексных обеда. Для каждого обеда вероятность того, что он имеется в наличии в послеобеденное время равна 0,8. Найти вероятность того, что студент, пришедший после обеда, застанет хотя бы один комплексный обед.

4. У Ивана Ивановича на даче растут три сорта крупноплодных томатов: Алсу (6 кустов), Сахарный Бизон (8 кустов), Бычье сердце (10 кустов). Процент крупных плодов (более 400 грамм) на кустах различный: 50%, 30%, 80% соответственно. Иван Петрович взял помидор для салата.

а) Найти вероятность того, что ему попался крупный помидор.

б) Был взят крупный помидор. Найти вероятность того, что взятый помидор сорта Бычье сердце.

5. Вероятность попадания в первую мишень для данного стрелка равна $\frac{2}{3}$. Если при первом выстреле зафиксировано попадание, то стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения мишени при двух выстрелах равна 0,5. Найти вероятность поражения второй мишени.

6. На производстве стиральных машин с конвейера сходит 2% бракованных изделий. Служба контроля обнаруживает 97% брака. Остальные машины попадают в розничную сеть продаж. Найти вероятность того, что купленная стиральная машина не бракованная.

7. В партии из 100 деталей 5 бракованные. Наудачу отобрали 10 деталей. Найти вероятность того, что среди них будет 3 бракованных изделия.

8. Стая пустынной саранчи, состоящая из миллиона особей, подверглась химической обработке. Вероятность гибели отдельного насекомого составляет при этом 0,75. Какова вероятность того, что после обработки количество насекомых будет заключено между 249000 и 251000?

8. Вероятность того, что студент первого курса окончит институт равна 0,9. Какова вероятность того, что из 1000 первокурсников только 110 студентов не окончат институт?

10. Машинистка сделала 10 опечаток в 20000 символах. Найти вероятность того, что при печати 2000 символов будет сделано 2 опечатки.

11. На пути движения автомобиля 4 светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 либо разрешает, либо запрещает автомобилю дальнейшее движение. Найти закон распределения вероятностей числа светофоров, пройденные автомобилем до первой остановки.

12. Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \text{ или } x > 3; \\ \frac{2x}{5}, & 0 < x < 1; \\ a, & 1 < x < 3. \end{cases}$$

Найти:

а) неизвестный параметр a ;

б) функцию $F(x)$;

в) $M(X)$, $D(X)$;

г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;

д) вычислить: $P\left(\frac{1}{2} < x < 1\right)$.

13. Производят взвешивание вещества. Случайная ошибка взвешивания распределена нормально с математическим ожиданием 20 кг и средним квадратичным отклонением 2 кг. Найти вероятность того, что вес вещества отличается от математического ожидания не более чем на 100 г. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.

Вариант № 17

1. Среди имеющихся в прачечной 12 одинаковых по внешнему виду стиральных машин половина неисправных. Для стирки белья наугад выбирают 4 машины.

а) Сколько существует способов выбора 4 машин из 12 имеющихся?

б) Какова вероятность того, что из 4 выбранных наугад машин 2 окажутся исправными?

2. Спортсмен произвел 3 прыжка в дину. Вероятность выполнить квалификационную норму при одном прыжке равна 0,95. Какова вероятность того, что норма будет выполнена всеми тремя прыжками?

3. В ящике лежат 10 заклепок, отличающихся друг от друга только материалом: 5 железных, 3 латунных, 2 медных. Наугад берут 2 заклепки. Какова вероятность того, что они будут из одного материала?

4. Число обучающихся в университете потребительской кооперации юношей относится к числу девушек как 1:4. Каждый второй юноша занимается спортом. Среди девушек - спортсменок только 25%.

а) Какова доля студентов университета, занимающихся спортом?

б) Из списка спортсменов наугад выбрана фамилия. С какой вероятностью она принадлежит юноше?

5. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочнике соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится;

- а) только в одном справочнике
- б) только в двух справочниках
- в) во всех трех справочниках.

6. Вероятность изготовления изделия первого сорта равна 0,9. Сколько должно быть изготовлено изделий, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95, можно было бы ожидать, что среди них есть хотя бы одно изделие первого сорта?

7. Для данного баскетболиста вероятность забросить мяч в корзину при броске равна 0,4. Найти вероятность 6 попаданий из 10 бросков.

8. Вероятность случайного события равна 0,6. Какова вероятность того, что это событие произойдет в большинстве случаев при 60 испытаниях?

9. Методами современной экстрасенсорики установлено, что люди с аномальными биомагнитным полем встречаются с вероятностью 0,4. Какова вероятность того, что среди наудачу выбранных 10000 человек количество людей, обладающих указанным свойством, заключено между 3950 и 4100?

10. Считается, что вероятность встретить белую ворону составляет 0,0003. Некий орнитолог встретил за свою жизнь 10000 ворон. Какова вероятность того, что ровно три из них были белыми?

11. Вероятность того, что случайно выбранный пассажир электропоезда Москва – Тула везёт с собой самовар, равна 0,05. Наудачу выбираются 4 пассажира указанного поезда. Случайная величина X равна количеству тех из них, которые везут с собой самовар.

12. Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < -1 \text{ или } x > 4; \\ \frac{(x+1)}{12}, & \text{при } -1 < x < 3; \\ a, & \text{при } 3 < x < 4. \end{cases}$$

Найти:

- а) неизвестный параметр a ;
- б) функцию $F(x)$;
- в) $M(X)$, $D(X)$;
- г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;
- д) вычислить: $P(2 < x < 3)$.

13. Каждый двадцатый кредит не возвращается в срок. В этом году банк планирует выдать около 300 кредитов. Найти вероятность того, что только не более 10 кредитов не будут возвращаться в срок.

Вариант №18

1. На первом курсе студенты изучают восемь предметов, по которым число

лекций и практик совпадает. В понедельник расписание должно содержать одну лекцию и три практики.

а) Сколько имеется способов составить расписание на понедельник?

б) Какова вероятность того, что студент не знающий расписания, угадает все предметы?

2. Вероятность того, что баскетболист сумеет бросить мяч по кольцу, равна 0,4. Вероятность того, что мяч попадет в корзину, равна 0,1. Найти вероятность того, что баскетболист принесет очки команде, если ему достался мяч.

3. В корзине с грибами 15 грибов, из них 3 белых. Вынимают 3 гриба. Найти вероятность того, что при случайном выборе будет не менее двух белых грибов.

4. В группе спортсменов 10 пловцов, 12 гимнастов и 8 теннисистов. Вероятность выполнить квалификационную норму для пловца 0,9; для гимнаста 0,7; для теннисиста 0,8.

а) Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наудачу, выполнит норму.

б) Выбранный наудачу спортсмен выполнил норму, какова вероятность того, что он теннисист?

5. Два охотника стреляют в лису. Для первого охотника вероятность попадания в цель равна 0,6, для второго равна 0,7. Какова вероятность хотя бы одного попадания в лису, если:

а) охотники делают по одному выстрелу;

б) по два выстрела.

6. Чтобы приготовить торт «Королевский», состоящий из 3 коржей, необходимы изюм, грецкие орехи и мак (все остальные ингредиенты для приготовления торта у хозяйки уже есть). Вероятность того, что хозяйка найдет эти ингредиенты в соседнем магазине, равна 0,5; 0,4; 0,1 соответственно.

а) Найти вероятность того, что хозяйке не удалось испечь торт.

б) Торт не был испечен. Найти вероятность того, что хозяйка не смогла найти мак.

7. Брак на производстве стиральных машин составляет 8%. Найти вероятность того, что из взятых наугад шести машин, будет: а) пять небракованных; б) наиболее вероятное число небракованных; в) хотя бы четыре небракованных машины.

8. Известно, что вероятность выпуска сверла повышенной хрупкости (брака) равна 0,02. Сверла вкладываются в коробки по 100 штук. Чему равна вероятность того, что в наудачу взятой коробке число бракованных сверл окажется не более 3?

9. Вероятность попадания в десятку при одном выстреле равна 0,2. Произведено 10 выстрелов. Найти вероятность того, что будет: а) хотя бы два попадания в десятку; б) только два попадания в десятку.

10. По дороге в течение одной секунды с вероятностью равной 0,46 проезжает автомобиль. Какова вероятность того, что количество автомобилей, проехавших по дороге в течение часа заключено между 1600 и 1700?

11. Одновременно бросают три монеты. Найти закон распределения

случайной величины X - числа выпавших гербов.

12. Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1 \text{ или } x \geq 2; \\ \frac{a}{x^4}, & \text{при } 1 \leq x < 2. \end{cases}$$

Найти:

- а) неизвестный параметр a ;
- б) функцию $F(x)$;
- в) $M(X)$, $D(X)$;
- г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;
- д) вычислить: $P(-1 < x < 1,5)$.

13. Трамваи данного маршрута идут с интервалом в 5 мин. Пассажир подходит к трамвайной остановке в некоторый момент времени. Какова вероятность появления пассажира не ранее чем через 1 мин после ухода предыдущего трамвая, но не позднее, чем за 2 мин до отхода следующего трамвая? Ответ записать с одним знаком после запятой без округления.

Вариант № 19

1. У одного студента есть 7 разных шляп, а у другого – 9. Каким количеством способов они могут обменять 3 шляпы одного на 3 шляпы другого?

2. Сколько нужно взять игральных костей, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,8, можно ожидать выпадения трех очков хотя бы на одной кости?

3. В вазе 16 конфет из них три красные шапочки. Найти вероятность того, что при случайном выборе половины конфет все красные шапочки будут в одной половине.

4. Первая партия состоит из 15 одинаковых изделий, среди которых 2 бракованных. Во второй партии 20 таких изделий, из которых 3 бракованных. Наудачу взятое изделие оказалось бракованным. Найти вероятность того, что оно окажется из первой партии.

5. При включении зажигания двигатель начнет работать с вероятностью 0,6. Найти вероятность того, что а) двигатель начнет работать при третьем включении зажигания; б) для запуска двигателя придется включать зажигание не более трех раз.

6. Дана система S состоящая из двух независимых блоков a_1 и a_2 , такая, что она исправна тогда и только тогда, когда исправен хотя бы один из блоков: a_1 или a_2 . Надежность каждого блока равна 0,8. Найти надежность системы.

7. Прыгун в воду прыгает 6 раз. Вероятность того, что он наберет за один прыжок более 80 очков, равна 0,3. Найти вероятность того, что прыгун в воду наберет более 80 очков: а) 4 раза; б) наивероятнейшее число раз; в) хотя бы 5 раз.

8. Вероятность изготовления изделия первого сорта равна 0,9. Сколько должно быть изготовлено изделий, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95,

можно было бы ожидать, что среди них есть хотя бы одно изделие первого сорта?

9. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности не более чем на 0,02; если вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5.

10. Аппаратура состоит из 10000 элементов, каждый из которых выходит из строя за время T с вероятностью $p = 5 \cdot 10^{-4}$. Найти вероятность того, что за время T откажут: а) ровно 3 элемента; б) не менее пяти элементов.

11. На полке 4 книги, одна из которых – «Краткий курс теории вероятностей», остальные книги не имеют отношения к теории вероятностей. Студент, желающий подготовиться к экзамену по теории вероятностей, берет наудачу книги с полки (по одной), пока не возьмет нужную. Случайная величина X равна количеству взятых книг.

12. Задана плотность распределения случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-4)}{3}, & \text{при } x \in [4;5]; \\ A, & \text{при } x \in (5;6]; \\ 0, & \text{при } x \notin [4;6]. \end{cases}$$

Найти:

- а) неизвестный параметр A ;
- б) функцию $F(x)$;
- в) $M(X)$, $D(X)$;
- г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;
- д) вычислить: $P(3 < x < 5)$.

13. Измерительный прибор имеет систематическую ошибку, равную 5 м, и среднее квадратическое отклонение случайной ошибки – 75 м. (Предполагается, что возникающие ошибки распределены по нормальному закону.) Какова вероятность того, что ошибка измерения не превзойдет по абсолютной величине 5 м?

Вариант № 20

1. В партии из 20 смартфонов имеется 4 неисправных. Из партии наугад выбирают 3 телефона.

- а) Сколько имеется способов выбрать все 3 телефона неисправными?
- б) Какова вероятность того, что в числе отобранных 3-х телефонов 2 будут исправными?

2. Для сигнализации о пожаре установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при пожаре первый сигнализатор сработает равна 0,98; для второго эта вероятность с равна 0,9. Найти вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один сигнализатор.

3. Группа состоит из 2 стрелков. Найти вероятность попадания в цель каждым стрелком, если известно, что вероятность совместного попадания в цель,

при условии, что каждый сделает независимо друг от друга по одному выстрелу равна 0,56; а вероятность совместного промаха 0,06.

4. За неспортивный (технический) удар соперника в баскетболе назначаются штрафной бросок потерпевшей стороне. В предыдущих играх команд A и B игроки команды A чаще получали штрафные броски, чем игроки команды B . Из десяти штрафных, как правило, шесть приходится на команду A . Половина бросков у команды A являются успешными, а у команды B этот процент выше – 60%.

а) Был назначен штрафной бросок. Найти вероятность того, что он будет успешным.

б) Штрафной бросок оказался успешным. Найти вероятность того, что штрафной получила команда A .

5. Клиента в банке обслуживает 3 менеджера-консультанта. Вероятность того, что в течении десяти минут освободится первый консультант равна 0,3, для второго равна 0,5 и для третьего равна 0,6. Найти вероятность того, что:

а) в 15 минут хотя бы один консультант освободится;

б) в 15 минут ни один консультант не освободится

6. Вероятность того, что каждый из трех друзей придет в условленное место соответственно равно 0,8; 0,4 и 0,7. Определить вероятность того, что встреча состоится, если для этого достаточно явится двум из трех друзей.

7. Изделия некоторого производства содержат 9% брака. Найти вероятность того, что среди 5 наугад взятых изделий окажется хотя бы одна бракованная.

8. Покупатель, зашедший в секцию сувениров делает покупку с вероятностью, равной 0,25. Найти вероятность того, что из двадцати человек:

а) сделает покупку хотя бы один;

б) ровно два.

9. В лотерее выигрывает каждый третий билет. Куплено 500 билетов. Какова вероятность того, что число выигравших билетов заключено между 140 и 175?

10. Вероятность того, что на странице книги могут оказаться опечатки равна 0,002. Проверяется книга содержащая 500 страниц. Найти вероятность того что с опечатками окажутся от 3 до 5 страниц.

11. Два равносильных противника играют в шахматы. Найти закон распределения случайной величины X - числа выигранных партий первым шахматистом в четырех партиях.

12. Задана плотность распределения случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} A \sin 3x, & \text{при } x \in \left(0; \frac{\pi}{6}\right] \\ 0, & \text{при } x \notin \left(0; \frac{\pi}{6}\right] \end{cases}$$

Найти:

а) неизвестный параметр A ;

б) функцию $F(x)$;

в) $M(X)$, $D(X)$;

г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;

д) вычислить: $P(0 < x < \pi/12)$.

13. Случайная величина X – отклонение размера детали от стандарта – имеет нормальное распределение вероятностей со средним квадратическим отклонением, равным 0,2 и математическим ожиданием, равным 0. Найдите вероятность изготовления детали, отвечающей требованиям стандарта, если задан допуск $\pm 0,5$. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(2,5) = 0,4938$, $\Phi(1) = 0,3413$, $\Phi(0) = 0$.

Вариант № 21

1. Каким количеством способов можно выбрать 12 человек из 17, если среди них есть двое, которые хотят быть вместе?

2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии первый сигнализатор сработает равна 0,95; для второго эта вероятность равна 0,9. Найти вероятность того, что при аварии сработает хотя бы один сигнализатор.

3. Из последовательности чисел 1, ..., 20 выбирают наудачу 3 различных числа. Какова вероятность, что среди выбранных чисел есть хотя бы одно, кратное 3?

4. Футбольная команда за нарушение и недисциплинированное поведение наказывается тремя видами ударов: штрафной удар, пенальти, свободный удар. Замечено, что команда «Арсенал» получает из 10 наказаний-ударов в среднем 6 штрафных ударов, 1 пенальти и 3 свободных удара. Вероятность забить мяч противником в этом случае составит 0,3; 0,5; 0,2 соответственно.

а) Найти вероятность того, что команде забьют мяч в результате наказания.

б) Команде забьют мяч в результате наказания. Найти вероятность того, что команду наказали пенальти.

5. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при двух выстрелах равна 0,64. Найти вероятность двух попаданий при двух выстрелах.

6. Производится стрельба по самолету зажигательными снарядами. Горючее на самолете сосредоточено в четырех баках, расположенных в фюзеляже один за другим. Поверхности баков одинаковы. Чтобы зажечь самолет, достаточно попасть двумя снарядами либо в один и тот же бак, либо в соседние баки. Известно, что в область баков попало 2 снаряда. Найти вероятность того, что самолет загорится.

7. Вероятность хотя бы одного появления события при 4-х независимых опытах равна 0,59. Какова вероятность появления события A при одном опыте, если при каждом опыте эта вероятность одинакова?

8. В большой партии деталей бракованные составляют 1,2%. Детали упаковываются в коробки по 250 штук. Какова вероятность того, что в наудачу взятой коробке будет ровно 3 бракованные детали?

9. Телефонная станция обслуживает 10000 абонентов. В течение определенного промежутка времени каждый из них может сделать вызов с

вероятностью 0,2. Какова вероятность того, что общее число вызовов будет заключено между 1980 и 2040?

10. Дальтоники составляют в среднем 0,1% населения. Найти вероятность того, что из 3000 человек окажутся: а) ровно десять дальтоников; б) не менее трех, но менее пяти дальтоники.

11. Два стрелка делают по одному выстрелу в одну мишень. Вероятность попадания в неё первым стрелком равна 0,5, вторым – 0,4. Составить закон распределения числа попаданий при двух выстрелах, найти математическое ожидание и дисперсию числа попаданий в мишень. Построить график функции распределения.

12. Задана плотность распределения случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1; \\ C \cdot x^3, & \text{если } 1 < x < 3; \\ 0, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

Найти:

- а) неизвестный параметр C ;
- б) функцию $F(x)$;
- в) $M(X)$, $D(X)$;
- г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;
- д) вычислить: $P(1 < x < 1,5)$.

13. Поезда метро идут с интервалом в 5 минут. Пассажир приходит на остановку в некоторый момент времени. Какова вероятность появления пассажира не ранее, чем через 2 минуты после ухода предыдущего поезда, но не позднее, чем за 2 минуты до прихода следующего. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X – времени ожидания пассажира.

Вариант № 22

1. В группе 20 человек, из которых 3 отличника, 5 хорошистов и 12 троечников. Из этого состава выбирают наугад 5 человек на предстоящую олимпиаду по математике.

- а) Сколько всего имеется способов выбора делегации на олимпиаду?
- б) Какова вероятность того, что все отличники попадут на олимпиаду?

2. 60% студентов на экзамене пытаются пользоваться мобильной связью. В 95% случаев преподаватель замечает это и переносит для этих студентов экзамен на другой день. Остальные студенты сдают его. Сколько студентов (в процентном отношении) сдали экзамен в этот день?

3. Компьютерный класс оборудован 15 компьютерами, 5 из которых неисправны. Какова вероятность того, что студент, пришедший на интернет - олимпиаду выберет исправный компьютер, если он может сделать не более трех попыток поменять место.

4. В баскетбольной команде 5 игроков. Вероятности передач на каждого из них зависят от результативности их бросков по корзине и относятся как 3:3:2:1:1.

Получив передачу, игроки забивают мяч в корзину с вероятностями 0,8; 0,7; 0,5; 0,4; 0,3 соответственно.

а) Найти вероятность того, что после передачи на одного из игроков команды будет забит мяч.

б) Был забит мяч одним из игроков команды. Найти вероятность того, что мяч забил игрок под вторым номером.

5. Среди 20 экзаменационных билетов студент знает только 4. Найти вероятность вытащить счастливый билет, если экзаменатор дается не более двух попыток вытянуть экзаменационный билет.

6. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула находится в первом справочнике - 0,6; во втором - 0,7; в третьем - 0,8. Определить вероятность наличия формулы хотя бы одном справочнике.

7. Определить вероятность того, что партия из 50-и изделий, среди которых 4 нестандартных, будет принята при испытании произвольно выбранной половины партии, если по условию приема допускается не более одного нестандартного изделия.

8. Вероятность того, что появление события в каждом из независимых испытаний равно 0,64. Проведено 144 испытания. Найти вероятность того, что событие появится хотя бы в пяти испытаниях.

9. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,7. Производится 800 выстрелов. Какова вероятность того, что число попаданий заключено между 540 и 580?

10. Вероятность попасть в самолёт из винтовки при одном выстреле равна 0,005. Производится 1000 выстрелов. Какова вероятность того, что будет не менее трёх попаданий?

11. В партии из 20 деталей 3 бракованные. Наудачу отобрали 6 деталей. случайная величина X – число бракованных изделий среди 6 отобранных. Найти: а) закон распределения случайной величины X ; б) $M(X)$, $D(X)$; в) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

12.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1; \\ A \cdot x^2, & \text{если } 1 \leq x < 3; \\ 0, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$$

Найти:

а) неизвестный параметр A ;

б) функцию $F(x)$;

в) $M(X)$, $D(X)$;

г) построить графики $f(x)$, $F(x)$;

13. Вероятность хотя бы одного появления события при 4-х независимых опытах равна 0,59. Какова вероятность появления события A при одном опыте, если при каждом опыте эта вероятность одинакова?

Вариант №23

1. В корзине 100 огурцов, из которых 20% горьких. Мария Николаевна выбрала 5 огурцов.

а) Сколько имеется способов выбрать все 5 огурцов горькими?

б) Какова вероятность того, что из 5 выбранных огурцов будет 3 горьких?

2. Десять осветительных приборов включены в цепь последовательно для освещения территории автостоянки. Вероятность для любого прибора перегореть при повышении напряжения в сети равна 0,2. Определить вероятность того, что территория останется без освещения при повышении напряжения в сети.

3. Вероятность попадания в движущуюся цель при одном выстреле постоянна и равна 0,15. Сколько необходимо сделать выстрелов для того, чтобы с вероятностью не меньшей 0,55; иметь хотя бы одно попадание?

4. Магазин рыболовных товаров торгует палатками с хлопковым покрытием и брезентовым покрытием от трех поставщиков. Палатки поступают от трех производителей в соотношении 2:3:5. Среди палаток от первого поставщика 60% имеют брезентовое покрытие, от второго – 40%, от третьего – 30%. Покупатель приобрел одну палатку.

а) Найти вероятность того, что была приобретена палатка с брезентовым покрытием.

б) Покупатель приобрел палатку с брезентовым покрытием. Найти вероятность того, что она от второго поставщика.

5. Игральную кость бросают 6 раз. Найти вероятность того, что число 6 появится: а) 2 раза; б) наивероятнейшее число раз; в) хотя бы 1 раз.

6. Из полной колоды карт (52 листа) вынимается одна карта. Рассматриваются события А - появление туза, В - появление карты красной масти. Зависимы или не зависимы эти события.

7. Найти вероятность выигрыша в автомобильных соревнованиях «Формула 1» гоночного болида фирмы «Ferrari», если за предшествующие 10 лет болиды этой фирмы занимали первое место 8 раз. В кубковом зачете принимают участие претенденты на первое место: 2 команды фирмы Renault; 3-Ferrari; 3- Mercedes; 1-Honda.

8. Хлебопекарня выпекает 70% продукции из пшеницы высшего сорта с содержанием белка не менее 12 %, остальная продукция выпекается из муки высшего сорта с меньшим содержанием белка. Какова вероятность того, что среди 70 наугад выбранных изделий будет 60 изделие из пшеницы высшего сорта с содержанием белка не менее 12 %.

9. В среднем 8 рыб из 10 имеют вес близкий к 370 граммам. Найти вероятность того, что не менее половины из 80 пойманных рыб будет иметь вес близкий к 370 граммам.

10. Производятся испытания 500 приборов. Вероятность отказа любого из них равна 0,008. Какова вероятность того, что при испытаниях откажут более двух приборов?

11. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов.

Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равно 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте

12. Задана функция распределения случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2; \\ (x-2)^2 & 2 \leq x < 3; \\ 1, & x \geq 3. \end{cases}$$

Найти:

а) функцию $f(x)$;

б) $M(X), D(X), \delta(x)$;

в) построить график функции $f(x)$ и $F(x)$;

д) вычислить: $P(-1 < x < 1,5)$.

13. Процент содержания золы в угле является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием, равным 16 %, и средним квадратическим отклонением 4 %. Определить вероятность того, что в наудачу взятой пробе угля будет от 12 до 24 % золы.

Вариант № 24

1. Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин, надо выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее двух женщин. Каким количеством способов это можно сделать?

2. Вероятность прийти на финиш первым в любом из заездов для автомобилистов равна 0,9. Найти вероятность того что, автомобилист победит в трех заездах из четырех?

3. Из 10 книг, находящихся на книжной полке, 4 сборника стихов. Найти вероятность того, что взятые наугад 3 книги – сборники стихов.

4. Василий Иванович треть семян томатов обработал стимулятором роста эпином, треть семян – цирконом. Эпин приводит к повышению урожайности томатов в среднем на 18%, а циркон – на 21%, а остальные семена он не обрабатывал. Василий Иванович проанализировал урожайность одного куста томатов.

а) Найти вероятность того, что урожайность этого куста была повышена.

б) Был взят куст томатов повышенной урожайности. Найти вероятность того, что он был обработан цирконом.

5. При стрельбе из орудий поражение цели возможно или при попадании в цель осколков снаряда, разорвавшегося вблизи от цели, или же при прямом попадании. Прямое попадание в цель стрелком танка происходит в 40% случаев, а в 50% снаряд разбивается вблизи от цели. Найти вероятность поражения цели.

6. Лучник стреляет 8 раз. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле 0,8. Найти вероятность того, что мишень будет поражена: а) 4 раза; б) наивероятнейшее число раз; в) хотя бы 1 раз.

7. Ожидается прибытие трех судов с бананами. Статистика показывает, что в 1% случаев груз бананов портится в дороге. Найти вероятность того, что придут

с испорченным грузом:

- а) одно судно;
- б) два судна;
- в) все три;
- г) ни одного.

8. В книге 900 страниц. Вероятность наличия опечатки на одной странице равна $\frac{1}{3}$. Какова вероятность того, что в книге не меньше 320 опечаток?

9. Вероятность того, что случайно выбранный пассажир электропоезда Москва – Омск не прошел электронную регистрацию равна 0,25. Найти вероятность того, что из всех пассажиров плацкартного вагона четверть не прошли электронную регистрацию, если всего пассажиров в вагоне 52 человека.

10. Вероятность того, что лампа останется исправной после 1000 часов работы равна 0,1. Найти вероятность того, что из 5 ламп после 1000 часов работы останутся исправными:

- а) ровно 2;
- б) не менее трех.

11. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Составить закон распределения числа выстрелов, производимых до первого поражения цели, если наибольшее число выстрелов пять.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{x^2}{4} & 0 \leq x < 2; \\ 1, & x \geq 2. \end{cases}$$

Найти:

- а) функцию $f(x)$;
- б) $M(X), D(X), \delta(x)$;
- в) построить график функции $f(x)$ и $F(x)$;
- д) вычислить: $P(1 < x < 2)$.

13. Рост мужчины является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 170 см, и дисперсией, равной 49 см^2 . Найти вероятность того, что трое наугад выбранных мужчин будут иметь рост от 170 до 175 см. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(1,28) = 0,3997$, $\Phi(1) = 0,3413$, $\Phi(0) = 0$.

Вариант №25

- 1. Группа лиц из 8 человек занимают места в ряду, где имеется 8 мест.
 - а) Сколько имеется различных способов разместиться по местам?

б) Найти вероятность того, что два определенных лица окажутся рядом?

2. Три станка работают независимо. Вероятность того, что первый станок в смены не выйдет из строя равна 0,6; для второго и третьего станков эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что:

а) хотя бы один станок выйдет из строя

б) только один станок выйдет из строя.

3. Найти наименьшее число момент, которое необходимо бросить, чтобы вероятность утверждения, что выпадет хотя бы один герб превосходила 0,999.

4. Партия деталей изготовлена тремя рабочими, причем первый рабочий изготовил 25% всех деталей, второй 35% третий 40%. В продукции первого рабочего брак составляет 5%, в продукции второго 4%, в продукции третьего 2%.

а) Найти вероятность того, что случайно выбранная для контроля деталь оказалась бракованной.

б) Случайно выбранная для контроля деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она изготовлен вторым рабочим?

5. При попадании камнем в ствол дерева с него взлетает стая птиц с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что стая взлетела, если вероятность попадания камнем в ствол дерева равна 0,96.

6. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,2. Произведено 10 выстрелов. Найти вероятность поражения цели.

7. В группе 75% сдали все экзамены и зачеты, а 25% имеют академическую задолженность. Найти вероятность того, что среди 5 наугад выбранных студентов окажутся без академической задолженности не более двух студентов.

8. Вероятность появления события вкаждом из независимых испытаний равна 0,25. Найти вероятность того, что событие наступит 50 раз в 243 испытаниях.

9. Вероятность того, что наудачу взятое изделие стандартно равна 0,9. Найти вероятность того, что из 100 произведенных изделий окажется стандартных не менее 84.

10. Сложное электронное устройство состоит из 1000 элементов, каждый из которых независимо от остальных выходит из строя за время T с вероятностью 0,003. Найти вероятность того, что: а) за время T откажут ровно 4 элемента; б) за время T откажут более трех элементов.

11. Из партии, состоящей из 100 изделий, среди которых 10 бракованных, выбраны случайным образом четыре изделия для проверки их качества. Построить ряд распределения случайного числа X бракованных изделий, содержащихся в выборке.

12. Задана функция распределения случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2; \\ (x-2)^2 & 2 \leq x < 3; \\ 1, & x \geq 3. \end{cases}$$

Найти:

- а) функцию $f(x)$;
- б) $M(X), D(X), \sigma(x)$;
- в) построить график функции $f(x)$ и $F(x)$;
- д) вычислить: $P(1 < x < 2)$.

13. Автомат изготавливает подшипники, которые считаются годными, если отклонение X от проектного размера по модулю не превосходит 0,77 мм. Каково наиболее вероятное число годных подшипников из 100, если X – случайная величина, распределенная нормально с $\sigma = 0,4$ мм