ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

1. Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения *F(x)*. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения *F(x)*.

1.1. Автомобиль должен проехать по улице, на которой установлено четыре независимо работающих светофора. Каждый светофор с интервалом в 2 мин подает красный и зеленый сигналы; СВ X – число остановок автомобиля на этой улице.

1.2. Производят три выстрела по мишени. Вероятность поражения мишени первым выстрелом равна 0,4, вторым – 0,5, третьим – 0,6; СВ X – число поражений мишени.

1.3. Вероятность безотказной работы в течение гарантийного срока для телевизоров первого типа равна 0,9, второго типа – 0,7, третьего типа – 0,8; СВ X – число телевизоров, проработавших гарантийный срок, среди трех телевизоров разных типов.

1.4. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,6; СВ X – число поражений цели при четырех выстрелах.

1.5. Вероятность выпуска прибора, удовлетворяющего требованиям качества, равна 0,9. В контрольной партии – 3 прибора; СВ X – число приборов, удовлетворяющих требованиям качества.

1.6. Вероятность перевыполнения плана для СУ-1 равна 0,9, для СУ-2 – 0,8, для СУ-3 – 0,7; СВ X – число СУ, перевыполнивших план.

1.7. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8; СВ X – число попаданий в цель при трех выстрелах.

1.8. Вероятность поступления вызова на АТС в течение 1 мин равна 0,4; СВ X – число вызовов, поступивших на АТС за 4 мин.

1.9. Вероятность сдачи данного экзамена для каждого из четырех студентов равна 0,8; СВ X – число студентов, сдавших экзамен.

1.10. Вероятность успешной сдачи первого экзамена для данного студента равна 0,9, второго экзамена – 0,8, третьего – 0,7; СВ X – число сданных экзаменов.

1.11. При установившемся технологическом процессе предприятие выпускает 2/3 своих изделий первым сортом и 1/3 вторым; СВ X – число изделий первого сорта из взятых наугад четырех.

1.12. Из партии в 20 изделий, среди которых имеется четыре нестандартных, для проверки качества выбраны случайным образом 3 изделия; СВ X – число нестандартных изделий среди проверяемых.

1.13. Вероятность приема каждого из четырех радиосигналов равна 0,6; СВ X – число принятых радиосигналов.

1.14. В партии из 15 телефонных аппаратов 5 неисправных; СВ X – число неисправных аппаратов среди трех случайным образом отобранных.

1.15. Двое рабочих, выпускающих однотипную продукцию, допускают производство изделий второго сорта с вероятностями, равными соответственно 0,4 и 0,3. У каждого рабочего взято по 2 изделия; СВ X – число изделий второго сорта среди них.

1.16. 90 % панелей, изготавливаемых на заводе железобетонных изделий, – высшего сорта; СВ X – число панелей высшего сорта из четырех, взятых наугад.

1.17. Вероятность отказа прибора за время испытания на надежность равна 0,2; СВ X – число приборов, отказавших в работе, среди пяти испытываемых.

1.18. В первой коробке 10 сальников, из них 2 бракованных, во второй – 16, из них 4 бракованных, в третьей – 12 сальников, из них 3 бракованных; СВ X – число бракованных сальников при условии, что из каждой коробки взято наугад по одному сальнику.

1.19. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность выхода из строя в течение смены для первого станка равна 0,6, для второго – 0,5, для третьего – 0,4, для четвертого – 0,5; СВ X – число станков, вышедших из строя за смену.

1.20. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна 1/6; СВ X – число выигрышных билетов из четырех.

2. Дана функция распределения *F(x)* СВ X. найти плотность распределения вероятностей *f(x)*, математическое ожидание, дисперсию и вероятность попадания СВ X на отрезок *[a;b]*. Построить графики функций *F(x)* и *f(x)*

2.1. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{8}x^3 & \text{при } 0 \le x \le 2,\ a=0,\ b=1. \\ 1 & \text{при } x>2; \end{cases}$	**2.2.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{33}(2x^2+5x) & \text{при } 0 \le x \le 3,\ a=1,\ b=2. \\ 1 & \text{при } x>3; \end{cases}$
2.3. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{9}x^2 & \text{при } 0 \le x \le 3,\ a=0,\ b=1. \\ 1 & \text{при } x>3; \end{cases}$	**2.4.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{24}(x^2+2x) & \text{при } 0 \le x \le 4,\ a=0,\ b=1. \\ 1 & \text{при } x>4; \end{cases}$
2.5. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{10}(x^3+x) & \text{при } 0 \le x \le 2,\ a=0,\ b=1. \\ 1 & \text{при } x>2; \end{cases}$	**2.6.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{68}(x^3+x) & \text{при } 0 \le x \le 4,\ a=0,\ b=3. \\ 1 & \text{при } x>4; \end{cases}$
2.7. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<3\pi/4, \\ \cos 2x & \text{при } 3\pi/4 \le x \le \pi,\ a=3\pi/4,\ b=5\pi/6. \\ 1 & \text{при } x>\pi; \end{cases}$	**2.8.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ 1-\cos x & \text{при } 0 \le x \le \pi/2,\ a=0,\ b=\pi/3. \\ 1 & \text{при } x>\pi/2; \end{cases}$
2.9. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{96}(x^3+8x) & \text{при } 0 \le x \le 4,\ a=0,\ b=2. \\ 1 & \text{при } x>4; \end{cases}$	**2.10.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<-1, \\ \frac{1}{9}(x+1)^2 & \text{при } -1 \le x \le 2,\ a=1,\ b=2. \\ 1 & \text{при } x>2; \end{cases}$
2.11. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<\pi/2, \\ 1-\sin x & \text{при } \pi/2 \le x \le \pi,\ a=\pi/2,\ b=3\pi/4. \\ 1 & \text{при } x>\pi; \end{cases}$	**2.12.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<-1, \\ \frac{1}{9}(x^3+1) & \text{при } -1 \le x \le 2,\ a=1,\ b=2. \\ 1 & \text{при } x>2; \end{cases}$
2.13. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{33}(3x^2+2x) & \text{при } 0 \le x \le 3,\ a=0,\ b=2. \\ 1 & \text{при } x>3; \end{cases}$	**2.14.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<3\pi/2, \\ \cos x & \text{при } 3\pi/2 \le x \le 2\pi,\ a=3\pi/2,\ b=7\pi/4. \\ 1 & \text{при } x>2\pi; \end{cases}$
2.15. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \frac{1}{15}(x^2+2x) & \text{при } 0 \le x \le 3,\ a=0,\ b=2. \\ 1 & \text{при } x>3; \end{cases}$	**2.16.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<-1, \\ \frac{1}{5}(x+1) & \text{при } -1 \le x \le 4,\ a=0,\ b=3. \\ 1 & \text{при } x>4; \end{cases}$
2.17. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ \sin x & \text{при } 0 \le x \le \pi/2,\ a=0,\ b=\pi/6. \\ 1 & \text{при } x>\pi/2; \end{cases}$	**2.18.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ (x^3+3x)/14 & \text{при } 0 \le x \le 2,\ a=0,\ b=1. \\ 1 & \text{при } x>2; \end{cases}$
2.19. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<1, \\ (x^2-x)/2 & \text{при } 1 \le x \le 2,\ a=1{,}5,\ b=2. \\ 1 & \text{при } x>2; \end{cases}$	**2.20.** $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x<0, \\ (x^2+x)/6 & \text{при } 0 \le x \le 2,\ a=0,\ b=1. \\ 1 & \text{при } x>2; \end{cases}$

3.1. Валик, изготовленый автоматом, считается стандартным, если отклонение его диаметра от проектного размера не превышает 2 мм. Случайные отклонения диаметров валиков подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением 1,6 мм и математическим ожиданием, равным 0. Сколько стандартных валиков (в процентах) изготавливает автомат?

3.2. 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^2?

3.3. Все значения равномерно распределенной СВ X лежат на отрезке [2; 8]. Найти вероятность попадания СВ X в промежуток (3; 5).

3.4. СВ X подчинена закону Пуассона с математическим ожиданием, равным 3. Найти вероятность того, что СВ X примет значение, меньшее, чем ее математическое ожидание.

3.5. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляются до ближайшего целого деления. Считая, что ошибки измерения распределены равномерно, найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, меньшая 0,04.

3.6. Поток заявок, поступающих на телефонную станцию, представляет собой простейший пуассоновский поток. Математическое ожидание числа вызовов за 1 ч равно 30. Найти вероятность того, что за 1 мин поступит не менее двух вызовов.

3.7. В лотерее разыгрываются мотоцикл, велосипед и одни часы. Найти математическое ожидание выигрыша для лица, имеющего один билет, если общее количество билетов равно 100.

3.8. Считается, что изделие – высшего качества, если отклонение его размеров от номинальных не превосходит по абсолютной величине 3,6 мм. Случайные отклонения размера изделия от номинального подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением, равным 3 мм. Систематические отклонения отсутствуют. Определить среднее число изделий высшего качества среди 100 изготовленных.

3.9. Детали, выпускаемые цехом, имеют диаметры, распределенные по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 5 см, и дисперсией, равной 0,81 см^2. Найти вероятность того, что диаметр наугад взятой детали – от 4 до 7 см.

3.10. СВ X подчинена нормальному закону с математическим ожиданием, равным 0. Вероятность попадания этой СВ в интервал (–1; 1) равна 0,5. Найти среднее квадратичное отклонение и записать нормальный закон.

3.11. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения – 5 мин. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 3 мин.

3.12. Ребро куба x измерено приближенно: $1 \le x \le 2$. Рассматривая ребро куба как СВ X, распределенную равномерно в интервале (1; 2), найти математическое ожидание и дисперсию объема куба.

3.13. Случайная величина подчинена закону Пуассона с математическим ожиданием $a = 3$. Найти вероятность того, что данная СВ примет положительное значение.

3.14. При работе ЭВМ время от времени возникают сбои. Поток сбоев можно считать простейшим. Среднее число сбоев за сутки равно 1,5. Найти вероятность того, что в течение суток произойдет хотя бы один сбой.

3.15. Из пункта C ведется стрельба из орудия вдоль прямой CK. Предполагается, что дальность полета распределена нормально с математическим ожиданием 1000 м и средним квадратичным отклонением 5 м. Определить (в процентах), сколько снарядов упадет с перелетом от 5 до 70 м.

3.16. СВ X распределена нормально с математическим ожиданием 40 и дисперсией 100. Вычислить вероятность попадания СВ X в интервал (30; 80).

3.17. 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?

3.18. Минутная стрелка часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найти вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более чем на 20 с.

3.19. При заданном положении точки разрыва снаряда цель оказывается накрытой пуассоновским полем осколков с плотностью $\lambda = 2{,}5$ осколков/м^2. Площадь проекции цели на плоскость, на которой наблюдается осколочное поле, равна 0,8 м^2. Каждый осколок, попавший в цель, поражает ее с полной достоверностью. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

3.20. Число атак истребителей, которым может подвергнуться бомбардировщик над территорией противника, есть случайная величина, распределенная по закону Пуассона с математическим ожиданием $a = 3$. Каждая атака с вероятностью 0,4 заканчивается поражением бомбардировщика. Определить вероятность поражения бомбардировщика в результате трех атак.