# ТЕМА 10. НОРМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

## Вариант N16.

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение N(1,1). Что больше: вероятность попадания X в интервал (-1,0) или в интервал (0,0.5)?
2. Завод изготовляет шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков D — 6мм. Вследствие неточности изготовления, диаметр распределен по нормальному закону со средним значением D и средним квадратичным отклонением S=0.05 мм. При контроле бракуются все шарики, диаметр которых отличается от номинального больше, чем на 0.1 мм. Определить, какой % шариков в среднем будет отбраковываться.
3. Автомат штампует детали с номинальным диаметром 50 мм., но, фактически, диаметр - случайная нормально распределенная величина, значения которой находятся в диапазоне от 40 до 60 мм. Найти вероятность того, что диаметр случайно отобранной детали будет меньше 42 мм; больше 55 мм.

## Вариант N17.

1. Случайная величина X распределена нормально с математическим ожиданием, равным 10, и средним квадратичным отклонением $\sigma[X]=5$. Найти промежуток, в который с вероятностью 0,9973 попадет X в результате испытания.
2. Станок-автомат штампует болты с номинальным значением контролируемого размера D, но вследствие неточности изготовления размер - случайная величина, имеющая нормальное распределение с математическим ожиданием D и среднеквадратичным отклонением S. Болт бракуется, если отклонение его размера от номинала превышает величину A=1.5*S. На сколько уменьшится % брака, если S уменьшится в 2 раза, а A не изменится?
3. Случайная величина — ошибка показаний вольтметра имеет нормальное распределение с математическим ожиданием 0 и средним квадратичным отклонением 20мВ. Произведено 3 измерения. Какова вероятность того, что хотя бы 1 раз ошибка превысила 10мВ?

## Вариант N18.

1. По паспортным данным автомобильного двигателя расход топлива на 100 км пробега составляет 9 л, но фактически расход топлива — нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 9 л. Какое среднеквадратичное отклонение имеет данная величина, если известно, что в среднем для 1% двигателей данной модели расход топлива превышает 9.5 л?
2. Коробки с мармеладом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 900 г. Известно, что 1% коробок имеют массу, большую 1кг. Каков % коробок, масса которых не превышает 850 г, если вес коробок — случайная величина, распределенная по нормальному закону?
3. Изделие считается высшего качества, если отклонение его от номинала не превосходит 3.45 мм. Случайные отклонения размера от номинала подчинены нормальному закону с математическим ожиданием 0 и средним квадратичным отклонением 3 мм. Предполагая отсутствие систематических ошибок, определить

вероятность того, что из 4 случайно отобранных изделий будет хотя бы 1 не высшего качества.

**Вариант N19.**

1. Диаметр детали — нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 5 см и средним квадратичным отклонением 0.1 см. Найти вероятность того, что диаметр случайно отобранной детали находится в пределах от 4.5 до 5.5 см; что диаметр отличается от среднего более, чем на 1 см; в каком диапазоне находится диаметр с вероятностью 0.95?
2. Взвешивание готовой продукции производится без систематической ошибки. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону с математическим ожиданием 0 и средним квадратичным отклонением 20 г. Найти вероятность того, что ошибка взвешивания не превзойдет 10 г; в каком интервале находится ошибка с вероятностью 0.95?
3. Производится измерение диаметра вала без систематических (одного знака) ошибок. Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением σ=10мм. Найти вероятность того, что при двух измерениях ошибка не превзойдет 15 мм.

**Вариант N20.**

1. Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X, которая распределена нормально с математическим ожиданием (проектная длина) 50 мм. Фактически, длина изготовленных деталей не менее 32мм и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина случайно отобранной детали будет меньше 40 мм; больше 55 мм.
2. Гарантийный срок службы прибора 15 лет. Фактически, срок службы нормально распределенная величина с математическим ожиданием 15 лет и средним квадратичным отклонением 3 года. Найти вероятность того, что прибор проработает не более 10 лет; не менее 20 лет. Какой % приборов, которые проработают от 12 до 18 лет?
3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=10. Вероятность попадания X в интервал (0,20) равна 0.9973. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0,5)?

**Вариант N21.**

1. Случайная величина имеет нормальное распределение. Максимум функции плотности 1/(4*П) достигается при x=2. Найти вероятность того, что случайная величина примет значение, не превосходящее 3.
2. Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону с математическим ожиданием 0 и средним квадратичным отклонением 10 мм. Найти вероятность того, что при 3-х независимых измерениях ошибка хотя бы одного не превзойдет 10 мм?
3. Случайная величина X имеет нормальное распределение N(1, 1). Что больше: вероятность попадания X в интервал (-1,0) или в интервал (0, 0.5)?

## Вариант N22.

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=25. Вероятность попадания X в интервал (10,15) равна 0.2. Чему равна вероятность попадания X в интервал (35,40)?
2. Производится измерение диаметра вала без систематических ошибок. Случайные ошибки X измерения подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением $\sigma[X] = 10$ мм. Найти вероятность того, что измерение будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 15 мм.
3. Производится стрельба по наземной цели снарядами, снабженными радиовзрывателями. Номинальная высота, на котирую рассчитан взрыватель, равна A, но фактически имеют место ошибки в высоте, распределенные по нормальному закону со среднеквадратичным отклонением A/2. Если взрыватель не срабатывает над землёй, то взрыва снаряда вообще не происходит. Найти вероятность того, что при стрельбе одним снарядом: а) точка разрыва снаряда окажется на высоте, превышающей 1,2*A; б) что разрыв произойдет на высоте ниже номинала.

## Вариант N23.

1. Производится стрельба по наземной пели снарядами, снабженными радиовзрывателями. Номинальная высота, на котирую рассчитан взрыватель, равна A, но фактически имеют место ошибки в высоте, распределенные по нормальному закону со среднеквадратичным отклонением A/2. Если взрыватель не срабатывает над землёй, то взрыва снаряда вообще не происходит. Найти вероятность того, что при стрельбе одним снарядом точка разрыва снаряда окажется на высоте, превышающей 1,2* A; что разрыв произойдет на высоте ниже номинала.
2. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.
3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1.06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков % коробок, масса которых превышает 940 г, если вес коробок - случайная величина, распределенная по нормальному закону?

## Вариант N24.

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=0. Вероятность попадания X в интервал (0,2) равна 0.9. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0,1)?
2. Какой ширины должно быть поле допуска, чтобы с вероятностью не более 0,0027 получалась деталь с контролируемым размером вне поля допуска, если случайные отклонения размера от середины поля допуска подчиняются закону нормального распределения с параметрами: $M[X] = 0$, $\sigma[X] = 5$ мк?
3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=10. Вероятность попадания X в интервал (0,20) равна 0.9973. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0,5)?

## Вариант N25.

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение N(0,1). Что больше: вероятность попадания X в интервал (-0.5,-0.1) или в интервал (1,2)?
2. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.
3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=10. Вероятность попадания X в интервал (0,20) равна 0.9973. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0,5)?

## Вариант N26.

1. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=25. Вероятность попадания X в интервал (10,15) равна 0.2. Чему равна вероятность попадания X в интервал (35,40)?
2. Автомат штампует детали. Контролируется длина детали X, которая распределена нормально с математическим ожиданием (проектная длина) 50 мм. Фактически, длина изготовленных деталей не менее 32мм и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина случайно отобранной детали будет меньше 40 мм; больше 55 мм.
3. Изделие считается высшего качества, если отклонение его от номинала не превосходит 3.45 мм. Случайные отклонения размера от номинала подчинены нормальному закону с математическим ожиданием 0 и средним квадратичным отклонением 3 мм. Предполагая отсутствие систематических ошибок, определить вероятность того, что из 4 случайно отобранных изделий будет хотя бы 1 не высшего качества.

## Вариант N27.

1. По паспортным данным автомобильного двигателя расход топлива на 100 км пробега составляет 9л. но фактически расход топлива — нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 9 л, Какое среднеквадратичное отклонение имеет данная величина, если известно, что в среднем для 1% двигателей данной модели расход топлива превышает 9.5 л?
2. Завод изготовляет шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков D — 6 мм. Вследствие неточности изготовления шарика фактический его диаметр — случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним значением D и средним квадратичным отклонением S=0.05 мм. При контроле бракуются все шарики, диаметр которых отличается от номинального больше, чем на 0.1 мм. Определить, какой % шариков в среднем будет отбраковываться.
3. В нормально распределенной совокупности 15% значений X меньше 12 и 40% значений X больше 16.2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

## Вариант N28.

1. Диаметр детали — нормально распределенная случайная величина с

математическим ожиданием 5 см и средним квадратичным отклонением 0.1 см. Найти вероятность того, что диаметр случайно отобранной детали находится в пределах от 4.5 до 5.5 см; что диаметр отличается от среднего более, чем на 1 см; в каком диапазоне находится диаметр с вероятностью 0.95?

2. Станок-автомат штампует болты с номинальным значением контролируемого размера D, но вследствие неточности изготовления размер — случайная величина, имеющая нормальное распределение с математическим ожиданием D и среднеквадратичным отклонением S. Болт бракуется, если отклонение его размера от номинала превышает величину A=1.5*S. На сколько уменьшится % брака, если S уменьшится в 2 раза, а A не изменится?

3. Изделие считается высшего качества, если отклонение его от номинала не превосходит 3.45 мм. Случайные отклонения размера от номинала подчинены нормальному закону с математическим ожиданием 0 и средним квадратичным отклонением 3 мм. Предполагая отсутствие систематических ошибок, определить вероятность того, что из 4 случайно отобранных изделий будет хотя бы 1 не высшего качества.

## Вариант N29.

1. Изделие считается высшего качества, если отклонение его размеров от номинала не превосходит по абсолютной величине 4,45мм. Случайные отклонения размера изделия от номинала подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением, равным 3 мм, а систематические отклонения отсутствуют. Определить среднее число изделий высшего качества, если изготавливаются три изделия.

2. В нормально распределенной совокупности 25% значений X меньше 0 и 40% значений X больше 2. Найти среднее значение и стандартное отклонение данного распределения.

3. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием M=10. Вероятность попадания X в интервал (0,20) равна 0.9973. Чему равна вероятность попадания X в интервал (0,5)?

## Вариант N30.

1. Коробки с мармеладом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 900г. Известно, что 1% коробок имеют массу, большую 1кг. Каков % коробок, масса которых не превышает 850 г, если вес коробок - случайная величина, распределенная по нормальному закону?

2. Взвешивание готовой продукции производится без систематической ошибки. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону с математическим ожиданием 0 и средним квадратичным отклонением 20 г. Найти вероятность того, что ошибка взвешивания не превзойдет 10 г.; в каком интервале находится ошибка с вероятностью 0.95?

3. Станок-автомат штампует болты с номинальным значением контролируемого размера D, но вследствие неточности изготовления размер - случайная величина, имеющая нормальное распределение с

математическим ожиданием D и среднеквадратичным отклонением S. Болт бракуется, если отклонение его размера от номинала превышает величину A=1.5*S. На сколько уменьшится % брака, если S уменьшится в 2 раза, а A не изменится