**1.** Случайная непрерывная величина A имеет равномерное распределение на промежутке (200, 800].  
Найдите ее среднее значение и дисперсию.  
РЕШЕНИЕ

Среднее значение случайной непрерывной величины с равномерным распределением на промежутке (a, b] вычисляется по формуле:  
E(A) = (a + b) / 2  
  
В данном случае a = 200, b = 800, поэтому  
E(A) = (200 + 800) / 2 = 1000 / 2 = 500  
  
Дисперсия случайной непрерывной величины с равномерным распределением на промежутке (a, b] вычисляется по формуле:  
D(A) = (b - a)^2 / 12  
  
В данном случае a = 200, b = 800, поэтому  
D(A) = (800 - 200)^2 / 12 = 600^2 / 12 = 360000 / 12 = 30000  
  
Таким образом, среднее значение случайной величины A равно 500, а дисперсия равна 30000.

**2.** О случайной непрерывной равномерно распределенной величине B известно, что ее дисперсия равна 0.2.  
Можно ли найти правую границу величины B и ее среднее значение зная, что левая граница равна 0.5?  
Если да, найдите ее.

РЕШЕНИЕ

Да, можно найти правую границу величины B и ее среднее значение, используя формулы для дисперсии и среднего значения равномерно распределенной случайной величины.  
  
Известно, что дисперсия случайной величины B равна 0.2, а левая граница равна 0.5. По формуле для дисперсии равномерно распределенной величины (D(B) = (b - a)^2 / 12), где a - левая граница, b - правая граница, мы можем выразить b:  
  
0.2 = (b - 0.5)^2 / 12  
2.4 = (b - 0.5)^2  
√2.4 = b - 0.5  
b = √2.4 + 0.5  
  
Теперь, когда мы знаем правую границу величины B, мы можем найти ее среднее значение, используя формулу для среднего значения равномерно распределенной величины (E(B) = (a + b) / 2):  
  
E(B) = (0.5 + (√2.4 + 0.5)) / 2  
E(B) = (√2.4 + 1) / 2  
  
Таким образом, правая граница величины B равна √2.4 + 0.5, а ее среднее значение равно (√2.4 + 1) / 2.

**3**. Непрерывная случайная величина X распределена нормально и задана плотностью распределения f(x) = (1 / (4 \* sqrt(2pi))) \* exp((-(x+2)\*\*2) / 32)  
Найдите:  
**а).** M(X)  
**б).** D(X)  
**в).** std(X) (среднее квадратичное отклонение)

РЕШЕНИЕ

Для нормально распределенной случайной величины X с плотностью распределения f(x) = (1 / (σ \* sqrt(2π))) \* exp((-(x - μ)^2) / (2σ^2)), где μ - математическое ожидание, σ^2 - дисперсия, σ - среднее квадратичное отклонение, мы можем найти необходимые значения.  
  
а). M(X) (математическое ожидание) - это среднее значение случайной величины, которое равно μ. В данном случае μ = -2.  
  
б). D(X) (дисперсия) - это мера разброса значений случайной величины относительно ее математического ожидания, которая равна σ^2. В данном случае σ^2 = 32.  
  
в). std(X) (среднее квадратичное отклонение) - это корень из дисперсии, который равен σ. В данном случае σ = √32 = 4√2.  
  
Таким образом, для данной нормально распределенной случайной величины X:  
а). M(X) = -2  
б). D(X) = 32  
в). std(X) = 4√2  
  
  
**4.** Рост взрослого населения города X имеет нормальное распределение.  
Причем, средний рост равен 174 см, а среднее квадратичное отклонение равно 8 см.  
  
Какова вероятность того, что случайным образом выбранный взрослый человек имеет рост:  
а). больше 182 см  
б). больше 190 см  
в). от 166 см до 190 см  
г). от 166 см до 182 см  
д). от 158 см до 190 см  
е). не выше 150 см или не ниже 190 см  
ё). не выше 150 см или не ниже 198 см  
ж). ниже 166 см.  
РЕШЕНИЕ

Для решения этих задач мы будем использовать стандартное нормальное распределение и таблицы стандартного нормального распределения.  
  
Для начала, мы должны стандартизировать значения роста, используя формулу Z = (X - μ) / σ, где X - значение роста, μ - средний рост, σ - среднее квадратичное отклонение.  
  
а). Z = (182 - 174) / 8 = 1. Открывая таблицу стандартного нормального распределения, мы находим, что вероятность того, что случайно выбранный человек имеет рост больше 182 см, равна 0.1587.  
  
б). Z = (190 - 174) / 8 = 2. В таблице мы находим, что вероятность того, что случайно выбранный человек имеет рост больше 190 см, равна 0.0228.  
  
в). Для интервала от 166 см до 190 см мы сначала найдем Z для 166 см: Z = (166 - 174) / 8 = -1. Тогда вероятность того, что человек имеет рост от 166 см до 190 см равна разности вероятностей для Z = -1 и Z = 2: P(166 < X < 190) = P(Z < 2) - P(Z < -1) = 0.9772 - 0.1587 = 0.8185.  
  
г). Для интервала от 166 см до 182 см: P(166 < X < 182) = P(Z < 1) - P(Z < -1) = 0.8413 - 0.1587 = 0.6826.  
  
д). Для интервала от 158 см до 190 см: Z для 158 см: Z = (158 - 174) / 8 = -2. Тогда P(158 < X < 190) = P(Z < 2) - P(Z < -2) = 0.9772 - 0.0228 = 0.9544.  
  
е). Для интервала не выше 150 см или не ниже 190 см: Z для 150 см: Z = (150 - 174) / 8 = -3. Тогда P(X ≤ 150 or X ≥ 190) = P(Z ≤ -3) + P(Z ≥ 2) = 0.0013 + 0.0228 = 0.0241.  
  
ё). Для интервала не выше 150 см или не ниже 198 см: Z для 198 см: Z = (198 - 174) / 8 = 3. Тогда P(X ≤ 150 or X ≥ 198) = P(Z ≤ -3) + P(Z ≥ 3) = 0.0013 + 0.0013 = 0.0026.  
  
ж). Для роста ниже 166 см: P(X < 166) = P(Z < -1) = 0.1587.  
  
Таким образом, мы нашли вероятности для каждого из указанных интервалов роста.

**5.** На сколько сигм (средних квадратичных отклонений) отклоняется рост человека, равный 190 см, от математического ожидания роста в популяции, в которой M(X) = 178 см и D(X) = 25 кв.см?

РЕШЕНИЕ

Для решения этой задачи мы можем использовать формулу Z = (X - μ) / σ, где X - значение роста, μ - средний рост, σ - среднее квадратичное отклонение.  
  
Сначала найдем среднее квадратичное отклонение, которое равно квадратному корню из дисперсии: σ = √D(X) = √25 = 5.  
  
Теперь мы можем найти Z для роста 190 см: Z = (190 - 178) / 5 = 2.4.  
  
Это означает, что рост человека, равный 190 см, отклоняется на 2.4 сигмы от математического ожидания роста в данной популяции.