

Гипергеометрическое распределение случайной величины

Пример решения

Задание. В сборной команде института по стрельбе 16 человек, из них 6 перворазрядников. Наудачу выбирают двух членов сборной. Составьте закон распределения дискретной случайной величины

X – числа перворазрядников среди выбранных. Найдите числовые характеристики этой случайной величины, функцию $F(x)$ и постройте ее график.

Решение. Введем дискретную случайную величину X = (число перворазрядников среди выбранных). X может принимать значения 0, 1, 2, так как выбираются 2 человека, а всего перворазрядников 6. Найдём соответствующие вероятности (по формуле

гипергеометрической вероятности $P(X = k) = \frac{C_{n_1}^k C_{n_2}^{m-k}}{C_{n_1+n_2}^m}$, где n_1 – количество

перворазрядников, n_2 – количество не перворазрядников, m – общее количество человек в сборной).

$$P(X = 0) = \frac{C_6^0 \cdot C_{10}^2}{C_{16}^2} = \frac{10!}{2!8!} = \frac{45}{120} = \frac{3}{8}$$

$$P(X = 1) = \frac{C_6^1 \cdot C_{10}^1}{C_{16}^2} = \frac{6 \cdot 10}{16!} = \frac{60}{120} = \frac{1}{2}$$

$$P(X = 2) = \frac{C_6^2 \cdot C_{10}^0}{C_{16}^2} = \frac{6!}{2!4!} = \frac{15}{120} = \frac{1}{8}$$

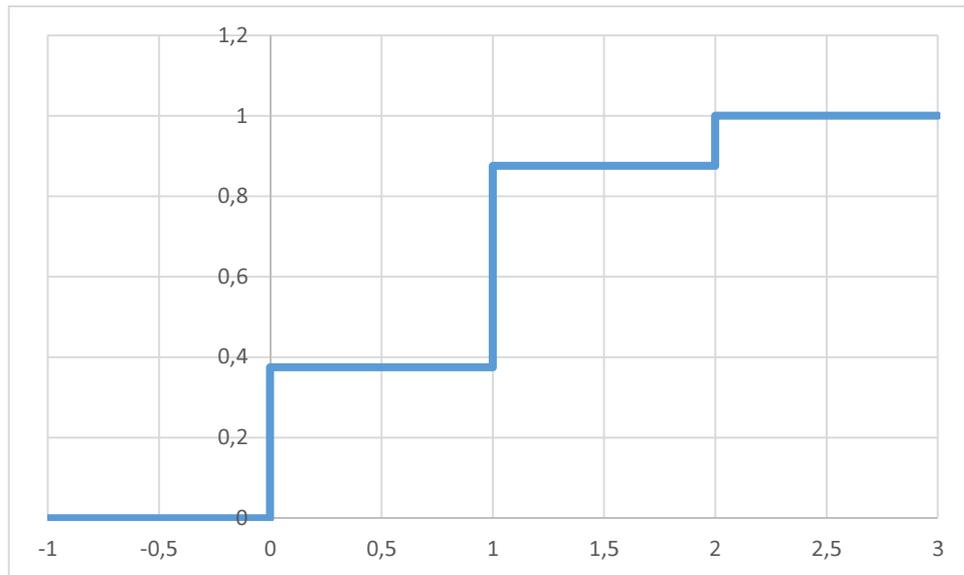
Получаем закон распределения случайной величины X

x_i	0	1	2
p_i	3/8	1/2	1/8

Найдём функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{3}{8}, & 0 < x \leq 1 \\ \frac{3}{8} + \frac{1}{2} = \frac{7}{8}, & 1 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Построим функцию распределения



Найдем числовые характеристики

$$MX = 0 \cdot \frac{3}{8} + 1 \cdot \frac{1}{2} + 2 \cdot \frac{1}{8} = \frac{3}{4}$$

$$MX^2 = 0^2 \cdot \frac{3}{8} + 1^2 \cdot \frac{1}{2} + 2^2 \cdot \frac{1}{8} = 1$$

$$DX = MX^2 - (MX)^2 = 1 - \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{7}{16}$$