Никитина М.Д.,

УрГЭУ

Дискретные случайные величины

Понятие случайной величины – одно из важнейших в теории вероятностей. Под случайной величиной понимают величину, которая в результате опыта со случайным исходом принимает то или иное числовое значение, причем заранее неизвестно, какое именно.

Если множество возможных значений случайной величины X конечно или счетно, т.е. дискретно, то случайную величину X называют дискретной (д.с.в. X).

Примеры дискретной случайной величины – число попаданий в мишень при n выстрелах, число прибывших кораблей на борт.

Рассмотрим пару задач на данную тему.

Задача 1.В партии из 13 деталей – 9 стандартных. Наудачу отбирают 4 детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X, числа - стандартных деталей, среди отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

Решение.

Xi	0	1	2	3	4
Pi	$\frac{1}{715}$	$\frac{36}{715}$	$\frac{216}{715}$	$\frac{336}{715}$	$\frac{126}{715}$

1. Все детали нестандартные:

P(0)= $\frac{4}{13}\times\frac{3}{12}\times\frac{2}{11}\times\frac{1}{10}=\frac{1}{715}$

2.Из 4 деталей 1 стандартная:

$C_{13}^{4}=\frac{13!}{4!9!}$ = 715- всего способов извлечь 4 детали из 13.

$C_9^1=9$- всего способов извлечь одну из 9 стандартных деталей.

$C_4^3=\frac{4!}{3!1!}=4$ - всего способов извлечь 3 нестандартных детали из 4.

P (1) = $\frac{9\times4}{715}=\frac{36}{715}$

3.Из 4 деталей 2 стандартные:

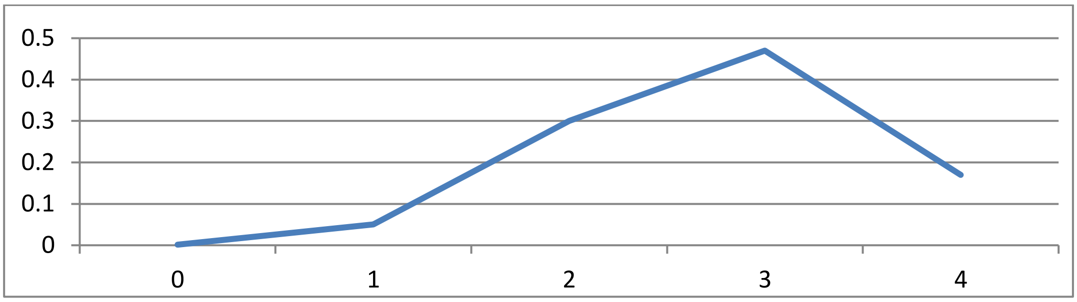
$C_9^2=\frac{9!}{2!7!}=36$ $C_4^2=\frac{4!}{2!2!}=6$ P (2) =$\frac{36\times6}{715}=\frac{216}{715}$

4)Из 4 деталей 3 стандартные:

$C_9^3 = \frac{9!}{3!6!} = 84$ $C_4^1 = 4$ $P(3) = \frac{84 \times 4}{715} = \frac{336}{715}$

5. Все 4 детали стандартные:

$P(4) = \frac{9}{13} \times \frac{8}{12} \times \frac{7}{11} \times \frac{6}{10} = \frac{126}{715}$



Задача 2.Вероятность попадания в мишень для данного стрелка равна 0,7. Стрелком производятся 3 выстрела. Составить закон распределения д.с.в. X – числа попаданий в мишень, найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

Xi	0	1	2	3
Pi	0.027	0.189	0.441	0.343

Используем формулу Бернулли.

$$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

p= 0,7

q= 0,3

$P_3(0) = \frac{3!}{0!3!} 0{,}7^0 0{,}3^3 = 0{,}027$

$P_3(1) = \frac{3!}{1!2!} 0{,}7^1 0{,}3^2 = 0{,}189$

$P_3(2) = \frac{3!}{2!1!} 0{,}7^2 0{,}3^1 = 0{,}441$

$P_3(3) = \frac{3!}{3!0!} 0{,}7^3 0{,}3^0 = 0{,}343$

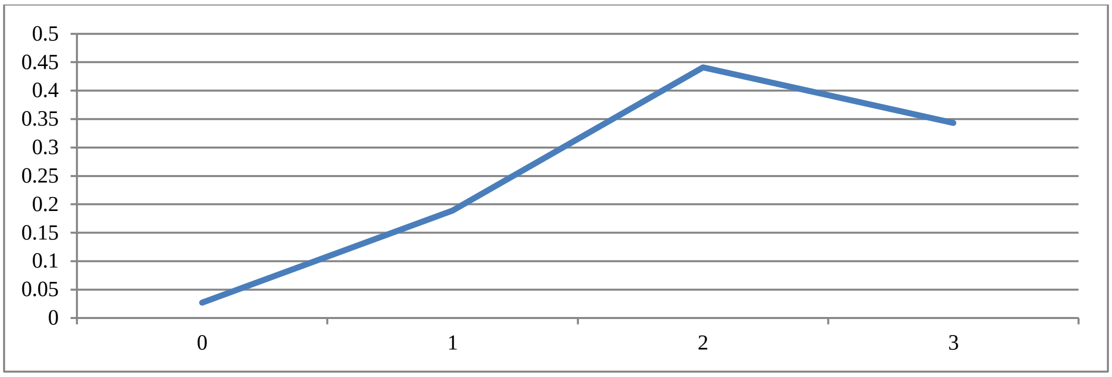
Математическое ожидание $M[x] = \sum xipi$

$M[x] = 0{,}027 \times 0 + 0{,}189 \times 1 + 0{,}441 \times 2 + 0{,}343 \times 3 = 2{,}1$

Дисперсия $D[x] = M[x]^2 - (M[x])^2$

$D[x] = 0{,}027 \times 0^2 + 0{,}189 \times 1^2 + 0{,}441 \times 2^2 + 0{,}343 \times 3^2 - 2{,}1^2 = 0{,}63$

Среднееквадратическое отклонение $\sigma[x] = \sqrt{D}$, $\sigma[x] = \sqrt{0{,}63} \approx 0{,}79$



Список использованной литературы:

1. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / под ред. С.Н. Федина. – М.: Айрис-пресс, 2006.
2. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие / под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2001.

Научный руководитель –

Кныш А.А.