

Дискретные случайные величины

Понятие непрерывной случайной величины

10.3.2.10 знать определение дискретной и непрерывной случайной величины и уметь их различать;

10.3.2.11 составлять таблицу закона распределения некоторых дискретных случайных величин



Случайная величина (СВ) – это переменная, принимающая в каждом конкретном испытании конкретное числовое значение.

Генеральная совокупность – множество всех значений, принимаемых случайной величиной.

Выборка- случайно отобранная часть генеральной совокупности.



Объем выборки – количество элементов выборки.

Случайная величина (СВ)

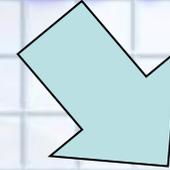
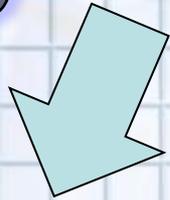
Случайная величина обозначается заглавной буквой X (если случайных величин несколько, то вводят Y, Z и т.д.);

Значение, которое принимает случайная величина, обозначается малой буквой x .

Пишут $X = x$. Это запись означает, что случайная величина ω приняла некоторое конкретное значение.



Случайные величины



Дискретные

Непрерывны

Дискретные СВ – это переменные принимающие только отделенные друг от друга числовые значения.

Пример: оценки в журнале, количество человек на экзамене.

Непрерывные СВ может принимать любые значения из замкнутого или открытого интервала.



Пример: размеры одной и той же детали, определяемые разными людьми или с применением разных инструментов, различные.

Определение.

Соответствие между возможными значениями дискретной случайной величины и их вероятностями называют законом распределения дискретной случайной величины.



Способы задания закона распределения дискретной случайной величины:

- ❖ **таблица,**
- ❖ **аналитически,**
- ❖ **график.**



Определить вид случайной величины

- Расход горючего на единицу расстояния.
- Число студентов в группе.
- Бросаем игральную кость один раз? Два раза? n раз?
- Количество осадков, выпавших в сутки.
- Выстрел по мишени.
- Измерение температуры больного при обследовании.



Задача 1. При производстве прокатной продукции на пульте управления имеется 3 индикатора, которые загораются в случае отказа, соответствующего им устройства отвечающего за определенную операцию. Вероятности загорания индикатора соответственно равны $p_1=0,05$; $p_2=0,1$; $p_3=0,2$. Составить закон распределения случайной величины X – числа индикаторов, вышедших из строя.

Закон распределения имеет вид:

X	0	1	2	3	Сумма
P	0,684	0,283	0,032	0,001	1



Решение. X – число приборов, вышедших из строя, имеет следующие возможные значения:

$x_1 = 0$ - все три прибора не выйдут из строя;

$x_2 = 1$ - один прибор выйдет из строя;

$x_3 = 2$ - два прибора выйдут из строя;

$x_4 = 3$ - три прибора выйдут из строя.

Найдем соответствующие этим значениям вероятности. По условию, вероятности выхода из строя приборов равны: $p_1=0,05$; $p_2=0,1$; $p_3=0,2$ тогда вероятности того, что приборы будут рабочими в течение гарантийного срока равны:

$$q_1 = 1 - p_1 = 1 - 0,05 = 0,95;$$

$$q_2 = 1 - p_2 = 1 - 0,1 = 0,9;$$

$$q_3 = 1 - p_3 = 1 - 0,2 = 0,8.$$

$$P(X = 0) = q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 = 0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 0,684.$$

$$P(X = 1) = q_1 \cdot q_2 \cdot p_3 + q_1 \cdot p_2 \cdot q_3 + p_1 \cdot q_2 \cdot q_3 = 0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,2 + 0,95 \cdot 0,1 \cdot 0,8 +$$

$$+ 0,05 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 0,283.$$

$$P(X = 2) = p_1 \cdot p_2 \cdot q_3 + p_1 \cdot q_2 \cdot p_3 + q_1 \cdot p_2 \cdot p_3 = 0,05 \cdot 0,1 \cdot 0,8 + 0,05 \cdot 0,9 \cdot 0,2 +$$

$$+ 0,95 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 0,032.$$

$$P(X = 3) = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 = 0,05 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 0,001.$$



Закон распределения имеет вид:

	0	1	2	3	Сумма
	0,684	0,283	0,032	0,001	1

Задача 2. В партии из 100 штук изделий прокатной продукции имеется 90 стандартных изделий. Наудачу выбирают 3 изделия. Составить ряд распределения случайной величины, случайная величина количество стандартных изделий.

X	0	1	2	3	Сумма
P	0,00074	0,025	0,248	0,727	1



Всевозможные варианты выбора 3 изделий из 100:

$$n = C_{100}^3 = \frac{100!}{3!97!} = \frac{98 \cdot 99 \cdot 100}{1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{970200}{6} = 161700$$

$$m_0 = C_{90}^0 C_{10}^3 = 120$$

$$p_0 = 120/161700 = 0,00074$$

$$m_1 = C_{90}^1 C_{10}^2 = 4050$$

$$, p_1 = 450/161700 = 0,025$$

$$m_2 = C_{90}^2 C_{10}^1 = 40050$$

$$, p_2 = 40050/161700 = 0,248$$

$$m_3 = C_{90}^3 C_{10}^0 = 117480$$

$$, p_0 = 117480/161700 = 0,727$$



Задача 3. Выпущено 1000 лотерейных билетов: на 5 из них выпадает выигрыш в сумме 500 рублей, на 10 – выигрыш в 100 рублей, на 20 – выигрыш в 50 рублей, на 50 – выигрыш в 10 рублей. Определить закон распределения вероятностей случайной величины X – выигрыша на один билет.

Значения x_i	0	10	50	100	500
Вероятности p_i	0,915	0,05	0,02	0,01	0,005



Задание

1. Ответить на вопросы по слайду 7
2. Показать решение слайда 12
3. Пример1 стр 241 по книге

