

# Тема урока: Дискретная случайная величина и закон ее распределения.

*«Есть три вида лжи. Просто ложь, наглая ложь и ... статистика» Б. Дизраэли*

## План занятия:

- Случайные величины
- Дискретная случайная величина (ДСВ)
- Закон распределения СВ
- Числовые характеристики ДСВ
- Теоретические моменты ДСВ
- Система двух ДСВ
- Числовые характеристики системы двух ДСВ

# Случайные величины

Случайной величиной  $X$  (СВ) называется величина, которая в результате опыта может принять то или иное значение, причем заранее до опыта неизвестно, какое именно.

Делятся на два типа: дискретные СВ (*ДСВ*) и непрерывные СВ (*НСВ*)

# Дискретная случайная величина (ДСВ)

ДСВ – такая величина, число возможных испытаний которой либо конечно, либо бесконечное множество, но обязательно счетное.

Например, частота попаданий при 3 выстрелах –  
X

$$x_1=0, x_2=1, x_3=2, x_4=3$$

ДСВ будет полностью описана с вероятностной точки зрения, если будет указано, какую вероятность имеет каждое из событий.

# Закон распределения СВ

*Законом распределения СВ* называется соотношение, устанавливающее связь между возможным значением СВ и соответствующими вероятностями.

Формы задания закона распределения:

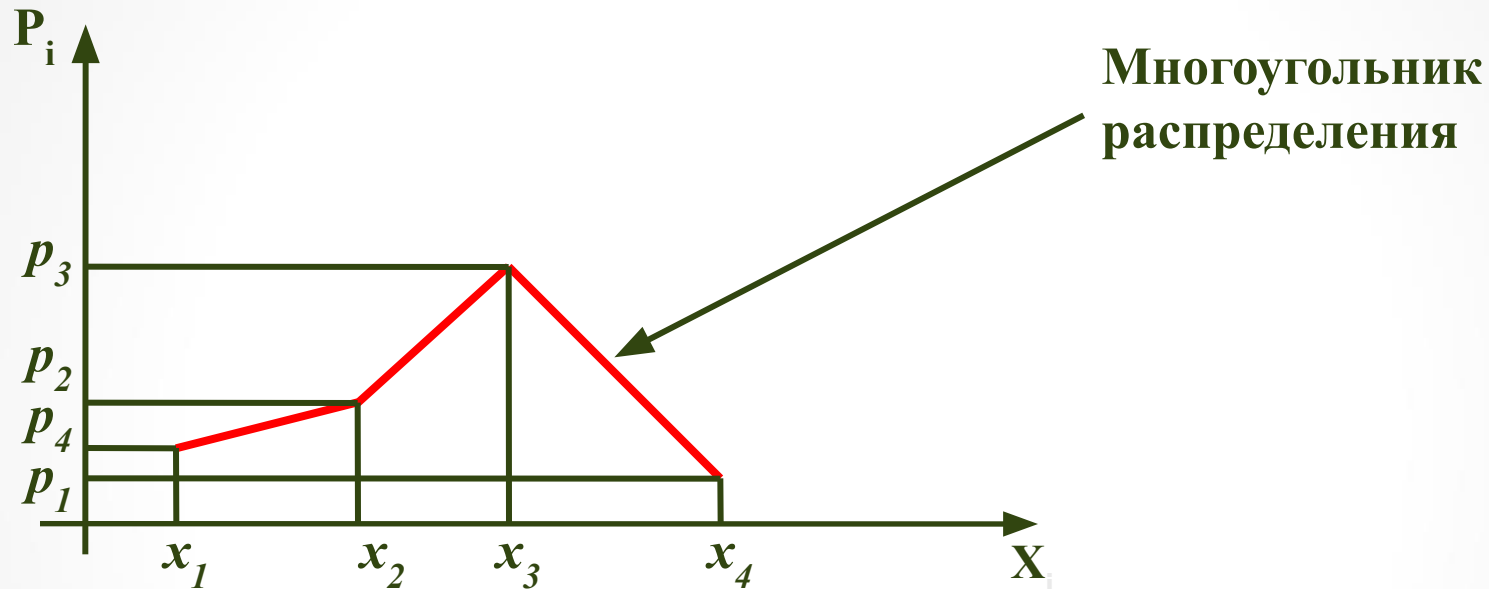
## 1. Таблица

$X$	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$
$P_i$	$p_1$	$p_2$	...	$p_n$

$$\sum_{i=1}^n P_i = 1$$

**(Сумма всех вероятностей равна 1)**

# Закон распределения ДСВ



Сумма *ординат* многоугольника распределения, представляющая собой сумму вероятностей всех возможных значений СВ всегда *равна 1*.

# Повторение. Понятие вероятности.

*Вероятностью события  $A$  называется  $P(A) = \frac{m}{n}$*

*где  $n$  – множество всех исходов некоторого опыта;*

*$m$  – множество положительных исходов некоторого опыта.*

***!Вероятность любого события не может быть больше 1 (или 100%)!***

**Если некоторое событие обозначаем буквой  $A$ , то противоположное ему событие обозначаем  $\bar{A}$ .**

**Если некоторое событие обозначаем буквой  $A$ , то противоположное ему событие обозначаем  $\bar{A}$ .**

# Повторение. Теоремы о вероятностях.



Теорема сложения вероятностей. Если события  $A$  и  $B$  несовместны, то вероятность их объединения равна сумме их вероятностей.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B).$$

Теорема умножения вероятностей. Если события  $A$  и  $B$  таковы, что они наступают одновременно, то вероятность совмещения событий равна произведению их вероятностей.  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ .

**Задача.** Вероятности того, что студент сдаст экзамены в сессию по математике и органической химии соответственно равны  $0,7$  и  $0,8$ .

Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа экзаменов, которые сдаст студент.

**Решение.**

Рассматриваемая случайная величина  $X$  в результате экзамена может принять одно из следующих значений:  $x_1=0$ ,  $x_2=1$ ,  $x_3=2$ .

**Если некоторое событие обозначаем буквой  $A$ , то  
противоположное ему событие обозначаем  $\bar{A}$ .**

**Если некоторое событие обозначаем буквой  $A$ , то  
противоположное ему событие обозначаем  $\bar{A}$ .**

**Если некоторое событие обозначаем буквой  $A$ , то  
противоположное ему событие обозначаем  $\bar{A}$ .**

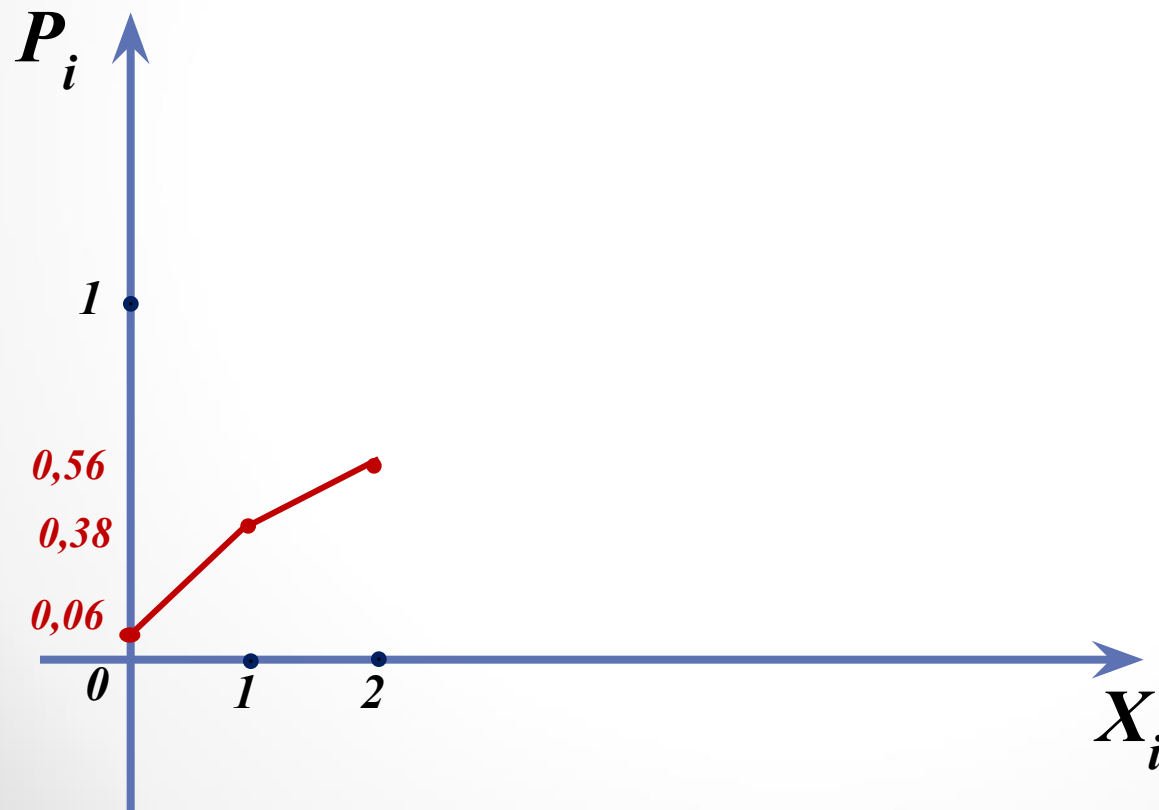
**Если некоторое событие обозначаем буквой  $A$ , то  
противоположное ему событие обозначаем  $\bar{A}$ .**



Итак, закон распределения случайной величины  $X$  задается таблицей:

$x$	$0$	$1$	$2$
$p$	$0,06$	$0,38$	$0,56$

**Контроль:  $0,06+0,38+0,56=1$ .**



# Числовые характеристики ДСВ

1. Математическое ожидание  $M$  – сумма произведений значений СВ на их вероятности.

$$M(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

Математическое ожидание является характеристикой среднего значения случайной величины.

# Числовые характеристики ДСВ

Свойства математического ожидания:

$$1. M(c) = c, c = const$$

$$2. M(x_1 + x_2 + \dots + x_n) = M(x_1) + M(x_2) + \dots + M(x_n)$$

$$3. M(x_1 * x_2 * \dots * x_n) = M(x_1) * M(x_2) * \dots * M(x_n)$$

$$4. M(cx) = cM(x), c = const$$

# Числовые характеристики ДСВ

2. Дисперсией ДСВХ называется математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от математического ожидания.

$$D(X) = M(X - MX)^2$$

Дисперсия характеризует меру рассеяния значений СВ от математического ожидания

$$\delta(X) = \sqrt{D(X)} \quad \delta(X) \text{ - Среднеквадратичное отклонение}$$

**(читать: дельта от икс)**

При решении задач дисперсию удобно вычислять по формуле:

$$D(X) = M(x^2) - M(x)^2$$

# Тема урока: Дискретная случайная величина и закон ее распределения.

*«Есть три вида лжи. Просто ложь, наглая ложь и ... статистика» Б. Дизраэли*

## План занятия:

- Случайные величины
- Дискретная случайная величина (ДСВ)
- Закон распределения СВ
- Числовые характеристики ДСВ
- Теоретические моменты ДСВ
- Система двух ДСВ
- Числовые характеристики системы двух ДСВ