

# СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ 9 класс

Испытание. Успех и неудача.  
Серия испытаний до первого  
успеха

1

# СОБЫТИЯ

- Случайное событие - событие называется случайным, если нельзя утверждать, что это событие в данных обстоятельствах **произойдет**.
- Элементарное событие –
- Вероятность –
- Частота случайного события –
- Маловероятное случайное событие –
- Равновероятные события –
- Достоверное событие –
- Невозможное событие –
- Наибольшее и наименьшее значение вероятности –
- Несовместные события –
- Независимые события -

# Испытание Бернулли



- **Определение.**  
*Испытанием Бернулли* называют случайный опыт, который может закончиться одним из двух элементарных событий.

# УСПЕХ И НЕУДАЧА

- Одно из двух элементарных событий в таких опытах условно называют *успехом*, а другой — *неудачей*.
- Вероятность того, что опыт закончится успехом, обычно обозначают буквой *p*. Вероятность неудачи обозначают *q*. Числа *p* и *q* положительные, при этом  $p + q = 1$ .



# Серия или последовательность испытаний Бернулли



- Если проводится **несколько одинаковых и независимых** испытаний Бернулли подряд, то говорят, что проведена **серия** или **последовательность испытаний Бернулли**. Серия испытаний Бернулли также является случайным экспериментом.

# Число успехов

- Подбрасывание монеты

Количество бросков	Возможные результаты	Испытание Бернулли	Количество элементарных событий	
1	О или Р	У или Н	2	$2^1$
2	ОО или РР ОР или РО	УУ или НН УН или НУ	4	$2^2$
3	ООО или РРР ООР или РРО ОРО или РОР РОО или ОРР	УУУ или ННН УУН или ННУ УНУ или НУН НУУ или УНН	8	$2^3$

Вывод: если  $n$  – количество испытаний, то  $2^n$  - количество элементарных событий.

# Вероятность успеха

- При одном подбрасывании монеты вероятность выпадения орла (О или Р - У или Н)

$$p = q = \frac{1}{2}$$

- При двух подбрасываниях монеты вероятность события -выпадение орла при каждом броске (ОО, то есть УУ)

$$p^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

# Вероятности событий

- При проведении серии из  $n$  независимых испытаний Бернулли одно элементарное событие с  $k$  успехами имеет вероятность
- Число таких элементарных событий с  $k$  успехами равно
- событие «наступило ровно  $k$  успехов» имеет вероятность

$$p^k q^{n-k}$$

$$C_n^k$$

$$C_n^k p^k q^{n-k}$$



# Пример 1.

- При стрельбе в мишень с вероятностью попадания  $\frac{1}{3}$  производится 7 выстрелов. Какова вероятность попасть в мишень ровно 3 раза?
- Решение.

$$n=7, k=3, p=\frac{1}{3}, q=1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$$

Выполним расчеты по формуле вероятностей

$$C_n^k p^k q^{n-k}, \text{ где } C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

# Решение.

$$P(A) = \frac{n!}{k!(n-k)!} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

$$P(A) = \frac{7!}{3!(7-3)!} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^4$$

$$P(A) = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 2^4}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3^3 \cdot 3^4} = \frac{560}{2187} \approx 0,256$$

# Домашнее задание

- Решите задачу
- Бросаем монетку десять раз. Какова вероятность того, что орёл выпадет ровно пять раз?