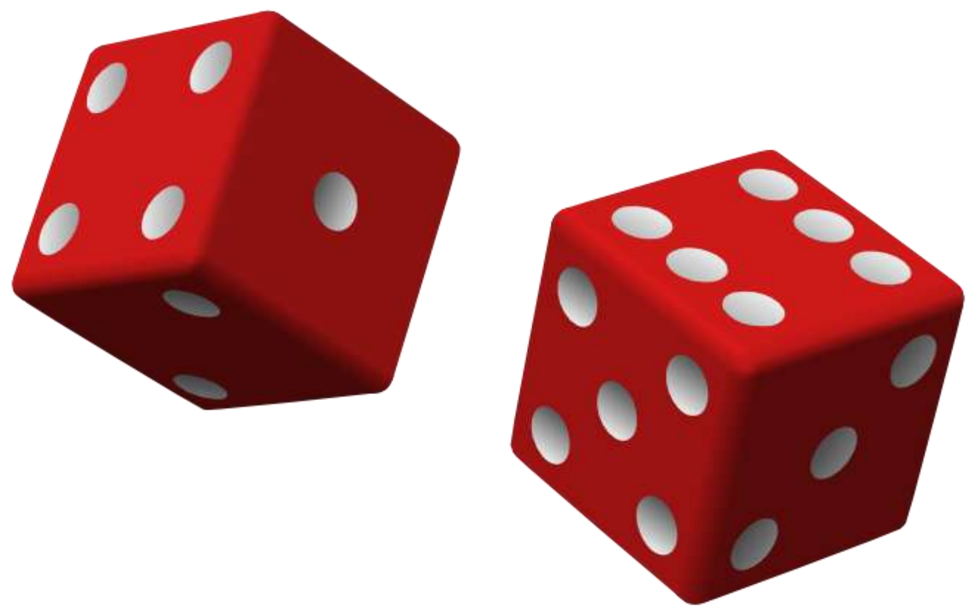
# Вероятности элементарных событий. Равновозможные элементарные события

Рассмотрим случайный эксперимент, в котором три элементарных события.

Обозначим их: a, b, c.

Вероятности этих элементарных событий обозначим:

$P(a), P(b), P(c)$

Весь случайный опыт – это одно большое событие, которое обязательно наступит и его максимальная вероятность 1.

В результате эксперимента какое-то одно из элементарных событий обязательно наступает.

Причем, два элементарных исхода наступить не могут.

**Поэтому вероятности элементарных событий следует назначать, следуя правилам:**

1. **Вероятности элементарных событий неотрицательны.**
2. **Сумма вероятностей всех элементарных событий равняется единице.**

**Для трех элементарных событий a, b, c должно выполняться равенство:**

$$P(a) + P(b) + P(c) = 1$$

**Повторим опыт N раз.**

**Пусть элементарное событие a произошло N(a) раз.**

**Событие b произошло N(b) раз.**

**Событие c  произошло N(c) раз.**

**Значит, частоты событий a, b, c:**

$$\frac{N(a)}{N}, \frac{N(b)}{N}, \frac{N(c)}{N}$$

$$\frac{N(a)}{N} + \frac{N(b)}{N} + \frac{N(c)}{N} = 1$$

**В некоторых случаях вероятности элементарных исходов можно рассчитать.**

**В других случаях их можно оценить с помощью частот, проведя множество наблюдений.**

**А иногда вероятности элементарных событий назначить не удается никак.**

*Иногда элементарные события в опыте имеют одинаковые шансы.*

***Например, при одном бросании игральной кости элементарные события – это 1, 2, 3, 4, 5 или 6 очков.***

***Если кость правильная (симметричная), то шансы этих шести элементарных событий одинаковы.***

***Если в случайном опыте шансы всех элементарных событий одинаковы, то он называется <u>случайным опытом с равновозможными элементарными событиями</u>.***

***При бросании двух игральных костей элементарных событий 36, и все они равновозможны.***

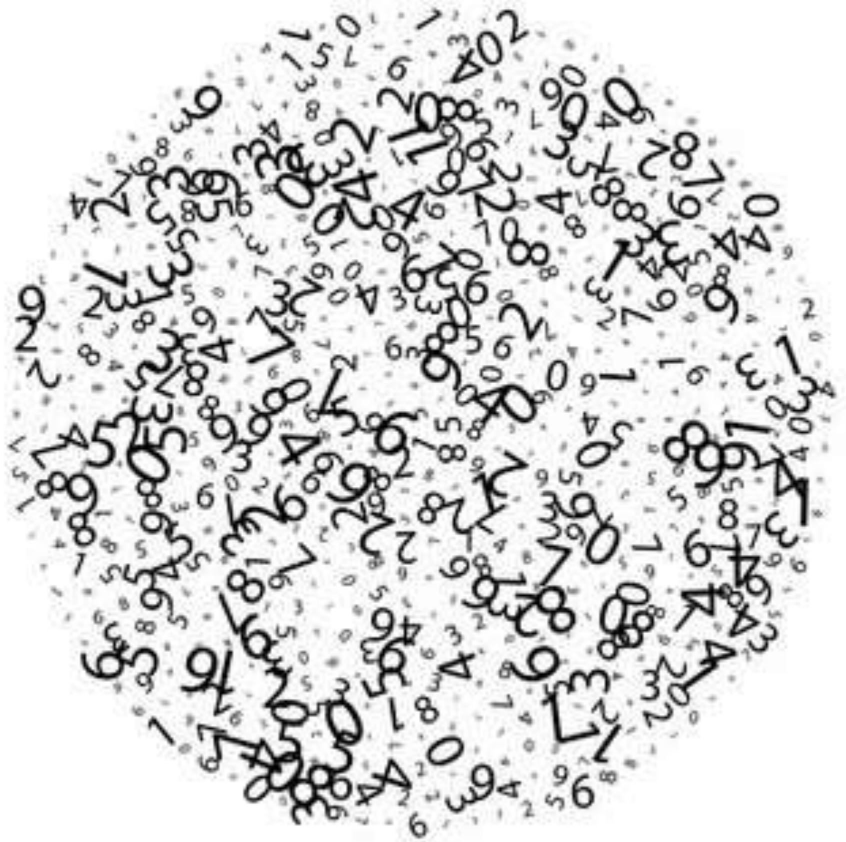
***Опыты с равновозможными элементарными событиями возникают при бросании костей, раздаче игральных карт, в лотереях, жребиях, социологических исследованиях и других искусственных экспериментах.***





**Равновозможные исходы возникают не только в играх или опросах.**

***Есть очень важная математическая задача – генерация случайных чисел.***



***Мы все пользуемся мобильными телефонами, а значит – многочисленными алгоритмами шифрования и защиты данных.***

***Во всех этих алгоритмах используются случайные числа.***

***Случайные числа – десятичные дроби, которые с равными шансами выбираются из интервала от 0 до 1.***

***Программа для создания случайных чисел называется генератором случайных чисел.***

***Предположим, что в некотором случайном опыте N элементарных событий, вероятность каждого равна р.***

***Тогда сумма всех вероятностей равна 1:***

$$\underbrace{p+p+p+\cdots+p+p}_{N \text{ одинаковых слагаемых}}=1$$

***Значит,*** $N(p)=1$***, откуда*** $p=\frac{1}{N}$

***Если в случайном опыте ровно N равновозможных элементарных событий, то вероятность каждого из них равна*** $\frac{1}{N}$***.***

***В природе опыты с равновозможными элементарными событиями практические не встречаются, но эти опыты очень важны.***

***Во-первых, с помощью искусственных опытов с равновозможными событиями часто удается находить приближенные решения сложных и важных задач.***

***Во-вторых, эксперименты с равновозможными событиями удобны при изучении теории вероятности.***

***Шутка:***

– Какова вероятность встретить на прогулке живого динозавра? – спрашивает преподаватель студента.

– Одна вторая, - отвечает студент.

– Это почему же? – удивился преподаватель.

– Либо встречу, либо нет.

# Ошибка Д'Аламбера

*Жан Лерон Д'Аламбер – французский ученый, который жил в XVIII в. и занимался математикой и физикой.*

*В 1764 г. был избран почетным членом Санкт-Петербургской академии наук, хотя ни разу не был в России.*

# Ошибка Д'Аламбера

**В опыте, где монету бросают 2 раза, всего четыре элементарных события:**

**ОО, ОР, РО и РР**

**Эти четыре события равновозможны из-за симметричности монет, и вероятность каждого из них равна $\frac{1}{4}$.**

***Если вместо того чтобы бросать монету 2 раза, мы одновременно бросим две одинаковые монеты, то элементарные события ОР и РО покажутся нам одним событием: ведь монеты одинаковы.***

***Значит, в этом опыте три элементарных события:***

***«два орла»***

***«две решки»***

***«орел и решка»***

***Может возникнуть ошибочное впечатление, что вероятность каждого из них равна $\frac{1}{3}$.***

***Именно так и посчитал Д’Аламбер.***

***На самом деле эти элементарные события не равновозможны: вероятность события «два орла» и вероятность события «две решки» равны $\frac{1}{}$, а вероятность события «орел и***