

## Случайное и закономерное. Вероятность случайного события. Комбинаторика и вероятность.

Результат подбрасывания монетки или кубика — **случайное событие**.

**Пример.** При определенных условиях электрон, летящий в направлении двух соседних узких щелей, может пролететь через любую из них, причем нельзя предсказать заранее, через какую именно, — электрон ведет себя **случайным образом**.

Восход солнца и падение монетки — **закономерные события**, они подчиняются **закону всемирного тяготения**.



## Случайное и закономерное. Вероятность случайного события. Комбинаторика и вероятность.

**Пример.** Случайные взаимодействия молекул в газе приводят к тому, что температура  $T$ , объем  $V$  и давление  $P$  газа подчиняются **закону Гей-Люссака**: при постоянном объеме газа  $V$  отношение давления к объему  $P / T$  есть величина постоянная, зависящая только от выбранного газа.

При этом все законы справедливы только при определенных условиях: **если газа слишком мало** (например, всего две молекулы), то мы **не можем говорить о соотношении** между его температурой, объемом и давлением, и сами эти понятия для такого количества газа не определены.



## Случайное и закономерное. Вероятность случайного события. Комбинаторика и вероятность.

**Упражнение.** Приведите свои примеры случайных и закономерных событий в природе и в жизни человеческого общества.

При бросании кубика на верхней его грани будет некоторое количество очков от 1 до 6.

Наше **ожидание или вероятность** того, что выпадет 1, такое же, как и ожидание того, что выпадет 6, 2 и т. д. Все результаты **равновероятны**.



## Случайное и закономерное. Вероятность случайного события. Комбинаторика и вероятность.

Есть некоторое **множество равновероятных возможных исходов** (количество очков на верхней грани кубика). Каждый из них исключает остальные (т. е. если он произошел, то другие невозможны). Тогда **вероятность** каждого возможного исхода (элементарного события) равна  $1/n$ , где  $n$  — общее число исходов.

При подсчете вероятностей очень важно понимать какие комбинации результатов возможны.

Описанием возможных комбинаций и подсчетом их количества занимается **комбинаторика**.



## Случайное и закономерное. Вероятность случайного события. Комбинаторика и вероятность.

Наступление события означает, что встретился исход из заданного множества исходов.

Исходы из заданного множества исходов  $A$  называются **благоприятными**.

Если встретился один из **благоприятных** для события  $A$  исходов, то говорят, что ***событие  $A$  произошло***.

$$\text{Вероятность события} = \frac{\text{Число благоприятных исходов}}{\text{общее число исходов}}$$



# Случайное и закономерное. Вероятность случайного события. Комбинаторика и вероятность.

## Примеры возможных событий

(при подбрасывании кубика)

- 1) выпало меньше четырех очков (**благоприятные исходы 1, 2, 3**);
- 2) выпало нечетное количество очков (**благоприятные исходы 1, 3, 5**);
- 3) выпало больше четырех очков (**благоприятные исходы 5, 6**).



## Случайное и закономерное. Вероятность случайного события. Комбинаторика и вероятность.

**Задача 7.1** Какие результаты могут получиться при подбрасывании двух игральных кубиков — красного и синего?

**Задача 7.2** Бросаем одну монетку и один кубик. Выпишите все возможные результаты в виде пары цифр (например, 13 обозначает выпадение решки на монетке и тройки на кубике).

**Задача 7.3** Выпишите все трехзначные числа, записывающиеся цифрами 1, 2, 3, каждая из которых встречается ровно один раз.





# Случайное и закономерное. Вероятность случайного события. Комбинаторика и вероятность.

- Задача 10.1** Изучите программу, которая использует команду **irnd** для порождения случайного бита в предположении, что 0 или 1 возникают равновероятно, а последовательные применения команды случай независимы. Докажите, что:
- программа возвращает числа от 0 до 6 ;
  - вероятности появления чисел от 1 до 6 одинаковы и равны  $1 / 8$  ;
  - вероятность появления 0 равна  $1/4$ .

```
алг кость1
нач
  цел d, e, f

  d := irnd(2)-1
  e := irnd(2)-1
  f := irnd(2)-1

  d := d + 2*e
  d := d + 4*f
  если d > 5
    то d := 0
  иначе
    d := d + 1

все
кон
```

