

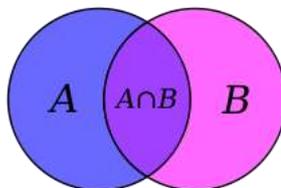
## Формула включения-исключения

**Формула включений-исключений** — комбинаторная формула, позволяющая определить мощность объединения конечного числа множеств, которые в общем случае могут пересекаться друг с другом.

Например, в случае двух множеств  $A$ ,  $B$  формула включений-исключений имеет вид:

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|.$$

Действительно, в сумме  $|A| + |B|$  элементы пересечения  $A \cap B$  учтены дважды, и чтобы компенсировать это мы вычитаем  $|A \cap B|$  из правой части формулы. Справедливость этого рассуждения видна из диаграммы Эйлера для двух множеств.



1. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» — символ «&».

| Запрос         | Количество страниц (тыс.) |
|----------------|---------------------------|
| Бревно & Доски | 400                       |
| Бревно   Доски | 2500                      |
| Бревно         | 1700                      |

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Доски*?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

**Решение.** По формуле включений и исключений имеем:

$$m(\text{Бревно} | \text{Доски}) = m(\text{Бревно}) + m(\text{Доски}) - m(\text{Бревно} \& \text{Доски}).$$

Тогда  $2500 = 1700 + m(\text{Доски}) - 400$ , откуда  $m(\text{Доски}) = 1200$ .

Ответ: 1200.

2. В языке запросов поискового сервера для обозначения логических операций «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» — символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

| Запрос                 | Найдено страниц (в тысячах) |
|------------------------|-----------------------------|
| Зима & Средиземноморье | 340                         |
| Зима                   | 560                         |
| Средиземноморье        | 780                         |

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Зима | Средиземноморье*?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

**Решение.** По формуле включений и исключений имеем:

$$\begin{aligned} m(\text{Зима} | \text{Средиземноморье}) &= m(\text{Зима}) + m(\text{Средиземноморье}) - m(\text{Зима} \& \text{Средиземноморье}) = \\ &= 560 + 780 - 340 = 1000. \end{aligned}$$

Ответ: 1000.