

# Задание №8

## Запросы в поисковых системах

Никифоров Николай Сергеевич  
МБОУ СОШ №26 г. Сургут  
<http://online.fizinfo.ru>  
[online.fizinfo@mail.ru](mailto:online.fizinfo@mail.ru)

## №1 (Демоверсия ФИПИ – 2020)

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «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)
<i>Рыбак   Рыбка</i>	780
<i>Рыбак</i>	260
<i>Рыбак &amp; Рыбка</i>	50

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

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

### Решение (Круги Эйлера):

1. Изобразим круги Эйлера.
2. Обозначим части кругов и запишем соответствующие им значения:

$$\text{Рыбак} | \text{Рыбка} = N_1 + N_2 + N_3 = 780$$

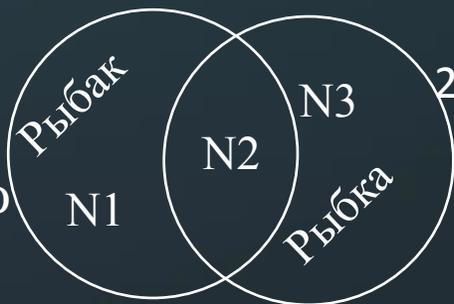
$$\text{Рыбак} = N_1 + N_2 = 260$$

$$\text{Рыбак} \& \text{Рыбка} = N_2 = 50$$

**Найти:** Рыбка ( $N_2 + N_3$ ) - ?

3. Часть  $N_1$ :  $(N_1 + N_2) - (N_2) = 260 - 50 = 210$

$$\text{Часть } N_2 + N_3: (N_1 + N_2 + N_3) - (N_1) = 780 - 210 = 570$$



**Ответ: 570**

### Решение (Формула включений-исключений):

1. Формула (для двух множеств):

$$A | B = A + B - A \& B$$

2. Обозначим части формулы:

$$A | B = \text{Рыбак} | \text{Рыбка} = 780$$

$$A = \text{Рыбак} = 260$$

$$A \& B = \text{Рыбак} \& \text{Рыбка} = 50$$

Найти:  $B$  (Рыбка) - ?

3. Из формулы выражаем  $B$ :  $B = A | B - A + A \& B$

4. Подставляем значения:

$$B = 780 - 260 + 50 = 570$$

**Рыбка = 570 страниц**

## №2 (СтатГрад – октябрь 2019)

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

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

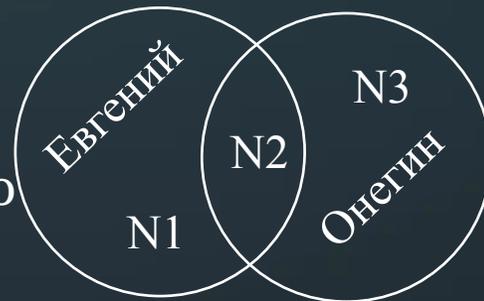
Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Евгений &amp; Онегин</i>	1100
<i>Евгений</i>	1600
<i>Онегин</i>	1200

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

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Евгений | Онегин*?

### Решение (Круги Эйлера):

1. Изобразим круги Эйлера.
2. Обозначим части кругов и запишем соответствующие им значения:



$$\text{Евгений \& Онегин} = N_2 = 1100$$

$$\text{Евгений} = N_1 + N_2 = 1600$$

$$\text{Онегин} = N_2 + N_3 = 1200$$

**Найти:** Евгений | Онегин ( $N_1+N_2+N_3$ ) - ?

3. Часть  $N_1$ :  $(N_1+N_2) - (N_2) = 1600 - 1100 = 500$

$$\text{Часть } N_1+N_2+N_3: (N_1)+(N_2+N_3) = 500+1200 = 1700$$

**Ответ: 1700**

### Решение (Формула включений-исключений):

1. Формула (для двух множеств):

$$A | B = A + B - A \& B$$

2. Обозначим части формулы:

$$A \& B = \text{Евгений \& Онегин} = 1100$$

$$A = \text{Евгений} = 1600$$

$$B = \text{Онегин} = 1200$$

Найти:  $A | B$  (Евгений | Онегин) - ?

3. Подставляем значения в формулу:

$$A | B = 1600 + 1200 - 1100 = 1700$$

$$\text{Евгений | Онегин} = 1700 \text{ страниц}$$

## №3 (СтатГрад – октябрь 2019)

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

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

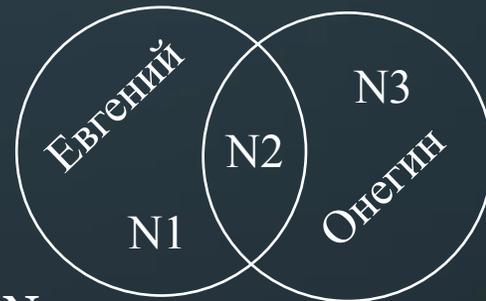
Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Евгений   Онегин</i>	1700
<i>Евгений</i>	1600
<i>Онегин</i>	1200

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

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Евгений & Онегин*?

### Решение (Круги Эйлера):

1. Изобразим круги Эйлера.
2. Обозначим части кругов и запишем соответствующие им значения:



$$\text{Евгений} | \text{Онегин} = N1 + N2 + N3 = 1700$$

$$\text{Евгений} = N1 + N2 = 1600$$

$$\text{Онегин} = N2 + N3 = 1200$$

**Найти:** Евгений & Онегин ( $N2$ ) - ?

$$\begin{aligned} 3. \text{ Часть } N3: (N1+N2+N3) - (N1+N2) &= \\ &= 1700 - 1600 = 100 \end{aligned}$$

$$\text{Часть } N2: (N2+N3) - (N3) = 1200 - 100 = 1100$$

**Ответ: 1100**

### Решение (Формула включений-исключений):

1. Формула (для двух множеств):

$$A | B = A + B - A \& B$$

2. Обозначим части формулы:

$$A | B = \text{Евгений} | \text{Онегин} = 1700$$

$$A = \text{Евгений} = 1600$$

$$B = \text{Онегин} = 1200$$

Найти:  $A \& B$  (Евгений & Онегин) - ?

3. Из формулы выражаем  $B \& A$ :  $B \& A = A + B - A | B$

4. Подставляем значения в формулу:

$$A \& B = 1600 + 1200 - 1700 = 1100$$

**Евгений & Онегин = 1100 страниц**

## №4 (СтатГрад – ноябрь 2019)

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «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)
<i>Мороз   Солнце</i>	89
<i>Мороз</i>	46
<i>Солнце</i>	59

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

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Мороз & Солнце*?

### Решение (Круги Эйлера):

1. Изобразим круги Эйлера.
2. Обозначим части кругов и запишем соответствующие им значения:

$$\text{Мороз} | \text{Солнце} = N_1 + N_2 + N_3 = 89$$

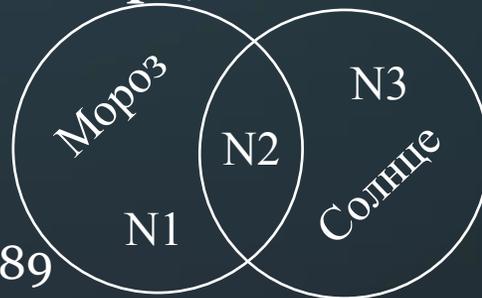
$$\text{Мороз} = N_1 + N_2 = 46$$

$$\text{Солнце} = N_2 + N_3 = 59$$

**Найти:** Мороз & Солнце ( $N_2$ ) - ?

$$3. \text{ Часть } N_3: (N_1 + N_2 + N_3) - (N_1 + N_2) = 89 - 46 = 43$$

$$\text{Часть 2: } (N_2 + N_3) - (N_3) = 59 - 43 = 16$$



### Решение (Формула включений-исключений):

1. Формула (для двух множеств):

$$A | B = A + B - A \& B$$

2. Обозначим части формулы:

$$A | B = \text{Мороз} | \text{Солнце} = 89$$

$$A = \text{Мороз} = 46$$

$$B = \text{Солнце} = 59$$

Найти:  $A \& B$  (Мороз & Солнце) - ?

3. Из формулы выражаем  $B \& A$ :  $B \& A = A + B - A | B$

4. Подставляем значения в формулу:

$$A \& B = 46 + 59 - 89 = 16$$

**Мороз & Солнце = 16 страниц**

**Ответ: 16**

## №5 (СтатГрад – ноябрь 2019)

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «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)
День   Чудесный	95
День	55
Чудесный	48

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

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Мороз & Солнце*?

### Решение (Круги Эйлера):

1. Изобразим круги Эйлера.
2. Обозначим части кругов и запишем соответствующие им значения:

$$\text{День} | \text{Чудесный} = N_1 + N_2 + N_3 = 95$$

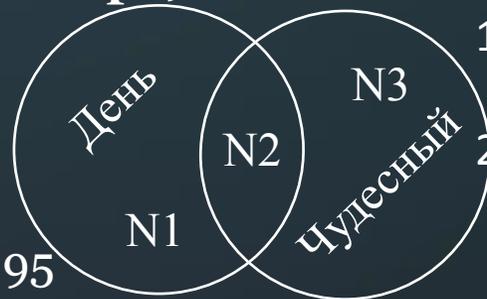
$$\text{День} = N_1 + N_2 = 55$$

$$\text{Чудесный} = N_2 + N_3 = 48$$

**Найти:** День & Чудесный ( $N_2$ ) - ?

3. Часть 3:  $(N_1 + N_2 + N_3) - (N_1 + N_2) = 95 - 55 = 40$

$$\text{Часть 2: } (N_2 + N_3) - (N_3) = 48 - 40 = 8$$



### Решение (Формула включений-исключений):

1. Формула (для двух множеств):

$$A | B = A + B - A \& B$$

2. Обозначим части формулы:

$$A | B = \text{День} | \text{Чудесный} = 95$$

$$A = \text{День} = 55$$

$$B = \text{Чудесный} = 48$$

Найти:  $A \& B$  (День | Чудесный) - ?

3. Из формулы выражаем  $B \& A$ :  $B \& A = A + B - A | B$

4. Подставляем значения в формулу:

$$A \& B = 55 + 48 - 95 = 8$$

**День & Чудесный = 8 страниц**

**Ответ: 8**

## №6 (А.Г. Минак, вариант №3 – решение с 3 кругами Эйлера)

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «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)
Танго & Пасодобль	275
Румба & Танго & Пасодобль	110
Румба & Пасодобль	215

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

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу (Румба | Танго) & Пасодобль?

### Решение (Круги Эйлера):

- Изобразим круги Эйлера.
- Обозначим части кругов и запишем соответствующие им значения:

$$\text{Танго} \& \text{Пасодобль} = N_4 + N_5 = 275$$

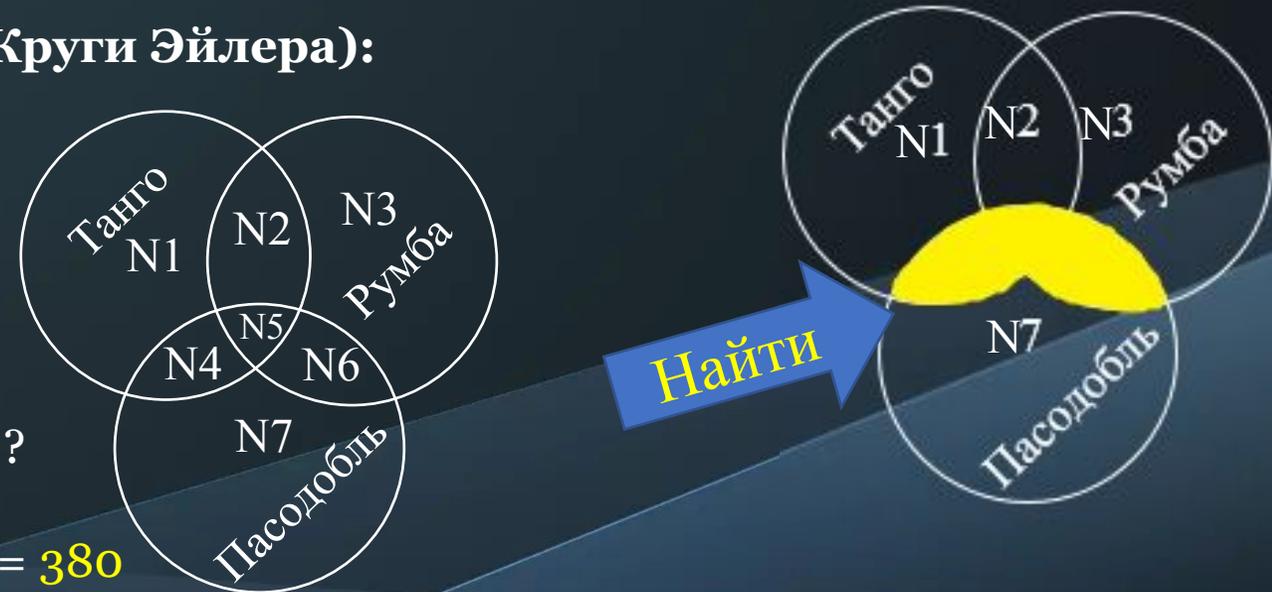
$$\text{Румба} \& \text{Танго} \& \text{Пасодобль} = N_5 = 110$$

$$\text{Румба} \& \text{Пасодобль} = N_5 + N_6 = 215$$

**Найти:** (Румба | Танго) & Пасодобль ( $N_4 + N_5 + N_6$ ) - ?

3. Часть  $N_4$ :  $(N_4 + N_5) - (N_5) = 275 - 110 = 165$

Часть  $(N_4 + N_5 + N_6)$ :  $(N_4) + (N_5 + N_6) = 165 + 215 = 380$



**Ответ: 380**

## №6.1 (А.Г. Минак, вариант №3 - решение с 2 кругами Эйлера)

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «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)
Танго & Пасодобль	275
Румба & Танго & Пасодобль	110
Румба & Пасодобль	215

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

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *(Румба | Танго) & Пасодобль*?

### Решение (Круги Эйлера):

- Заметим, что во всех выражениях имеется множитель Пасодобль, но его можно сократить, так как он не будет влиять на количество найденных страниц.
- Изобразим круги Эйлера, убрав множитель Пасодобль.
- Обозначим части кругов и запишем соответствующие им значения:

$$\text{Танго} = N_1 + N_2 = 275$$

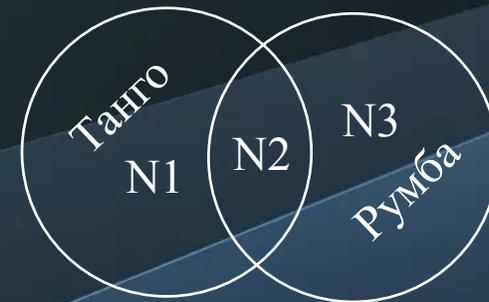
$$\text{Румба \& Танго} = N_2 = 110$$

$$\text{Румба} = N_2 + N_3 = 215$$

**Найти:** *(Румба | Танго) & Пасодобль*  $(N_1 + N_2 + N_3) - ?$

4. Часть  $N_1$ :  $(N_1 + N_2) - (N_2) = 275 - 110 = 165$

Часть  $(N_1 + N_2 + N_3)$ :  $(N_1) + (N_2 + N_3) = 165 + 215 = 380$



**Ответ: 380**

## №7 (А.Г. Минак, вариант №5)

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «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)
Десерты   Напитки   Салаты	445
Напитки   Десерты	355
Салаты & (Напитки   Десерты)	60

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

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

### Решение (Круги Эйлера):

- Изобразим круги Эйлера.
- Обозначим части кругов и запишем соответствующие им значения:

$$\text{Десерты | Напитки | Салаты} = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 = 445$$

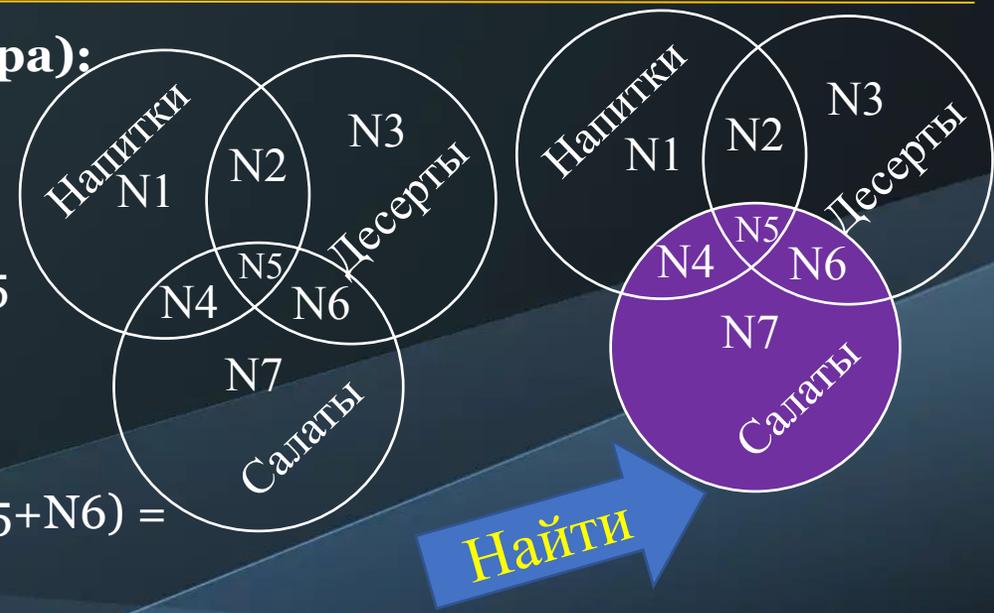
$$\text{Напитки | Десерты} = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 = 355$$

$$\text{Салаты \& (Напитки | Десерты)} = N_4 + N_5 + N_6 = 60$$

**Найти:** Салаты ( $N_4 + N_5 + N_6 + N_7$ ) - ?

- Часть  $N_7$ :  $(N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7) - (N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6) =$   
 $= 445 - 355 = 90$

$$\text{Часть } (N_4 + N_5 + N_6 + N_7): (N_4 + N_5 + N_6) + (N_7) = 60 + 90 = \mathbf{150}$$



**Ответ: 150**