**Задание 8 класс**

1. Записать в тетрадь тему урока.

2. Ознакомиться с теоретическим материалом.

3. Записать в тетрадь *формулу включения – исключения*

4. Рассмотреть решение задачи с помощью формулы включения – исключения.

5. Выполнить в тетради задачу для самостоятельного решения.

**Множества. Круги Эйлера**

Множество - это набор объектов, объединенных каким-то признаком. Например, множество квадратных объектов, множество предметов, изучаемых в 9 классе и пр.

Рассмотрим множество объектов оранжевого цвета. В него входят рыжий кот, спасательный жилет, апельсин, осенний кленовый лист, и много других объектов оранжевого цвета. На рисунке изобразим круг и будем предполагать, что все оранжевые предметы находятся внутри него:



Множество оранжевых объектов

Теперь возьмем множество животных кошачьего семейства. Здесь будут домашние кошки, тигры, львы, гепарды и остальные представители данного семейства.



Множество представителей семейства кошачьих

**Пересечение множеств**

Заметим, что рыжий кот входит в оба множества. Поэтому, если мы изобразим эти множества рядом, должны будем расположить их следующим образом:



Множества будут располагаться "внахлест", так как есть объекты, которые одновременно входят в оба множества (рыжий кот).

Область, в которой сидит рыжий кот, называется пересечением множеств.

Множества принято обозначать заглавными латинскими буквами: *A, B, C*, ...

Пересечение обозначают символом &: *A & B*, читается как "пересечение множеств *A* и *B*".

В общем случае произвольные два множества располагаются именно так: есть элементы, входящие в оба множества (то есть пересечение множеств непустое), а есть элементы, которые не входят только в одно из множеств.

**Объединение**

В гости к Пете едет его любимая бабушка. Она поинтересовалась у внука, что можно купить ему в подарок. Он сказал, что любит книжки и машины. В магазине бабушка увидела разные игрушки, и в блокноте изобразила круги Эйлера - один с множеством машин, второй - с множеством книжек. В пересечение этих кругов попала книга о машинах. Вне кругов расположились шарик, вертолет, матрешка и медвежонок - они не входят в множество предполагаемых подарков для Пети:



Область, похожая на перевернутую восьмерку, иллюстрирует множество машинок и книжек - подходящих подарков. Такое множество называется объединением. В него входят все элементы изначальных множеств, причем те, которые находятся на пересечении, входят только один раз:



**Мощность множеств**

Мощность множества - это количество элементов в нем. Обозначается так: |A|. Мощность множества может быть равна нулю (пустое множество), конечному числу (мощность множества десятичных цифр равна 10) или равна бесконечности (мощность множества натуральных чисел).

**Формула включения/исключения для двух областей**

Вернемся к примеру с бабушкой и Петей. Пусть бабушка хочет посчитать, сколько вариантов выбрать один подарок у нее есть. Она знает мощность множества А - подарков на "машинную" тематику, мощность множества книг В и мощность их пересечения A&B.



То, что хочет найти бабушка, называется мощностью объединения множеств A | B. Логично предположить, что для его поиска нужно сложить мощности множеств A и B: 4 "машинковых" подарка + 3 книги = 7 подарков. Но на картинке видно, что всего подарков 6! Дело в том, что при суммировании мощностей множеств A и B элемент, находящийся на их пересечении, мы посчитали два раза. Тогда его нужно один раз отнять. Итого формула нахождения мощности множества объединения двух множеств такова:

*|A | B| = |A| + |B| - |A & B|*

*Ее называют формулой включения - исключения.*

**Задание.** Ниже приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

|  |  |
| --- | --- |
| *шахматы | теннис*  | *7770* |
| *теннис* | *5500* |
| *шахматы & теннис*  | *1000* |

*Сколько страниц будет найдено по запросу шахматы?*

Решение: обозначим множество страниц, которое находится по запросу *шахматы*как Ш, а по запросу *теннис*как Т. Тогда формула включения-исключения примет вид:

|Ш | Т| = |Ш| + |Т| - |Ш & Т|

Подставим в нее известные величины:

7770 = |Ш| + 5500 - 1000

И выразим неизвестную:

|Ш| = 7770 - 5500 + 1000 = 3270

Ответ: 3270.

**Задача для самостоятельного решения:**

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» - символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

|  |  |
| --- | --- |
|  **Запрос** | **Найдено страниц (в тысячах)** |
| Пушкин | 3500  |
| Лермонтов | 2000 |
| Пушкин | Лермонтов | 4500 |

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Пушкин & Лермонтов*? Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.