

Диаграммы Эйлера – Венна

Решение задач с помощью
диаграмм Эйлера – Венна



Диаграммы Эйлера - Венна

Диаграммы Эйлера - Венна — общее название целого ряда методов визуализации и способов графической иллюстрации, широко используемых в различных областях науки:

- теории множеств,
- теории вероятностей,
- логике,
- статистике,
- менеджменте,
- компьютерных науках.



Леонард Эйлер



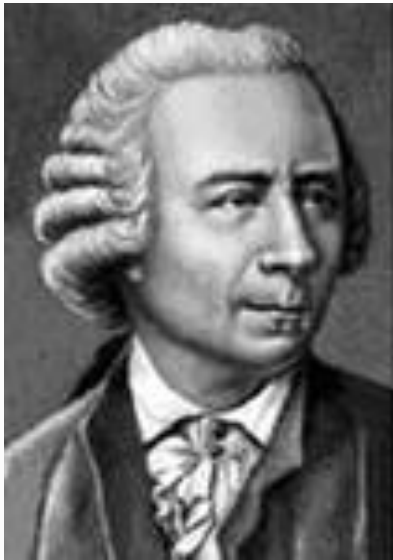
Леонард
Эйлер
(1707—1783)

Швейцарский, немецкий и российский **математик и механик**, внёсший фундаментальный вклад в развитие многих наук.

Эйлер — автор более 850 работ по **математическому анализу, дифференциальной геометрии, теории чисел, приближённым вычислениям, небесной механике, математической физике, оптике, баллистике, кораблестроению, теории музыки** и другим областям.



Круги Эйлера



Леонард
Эйлер
(1707—1783)

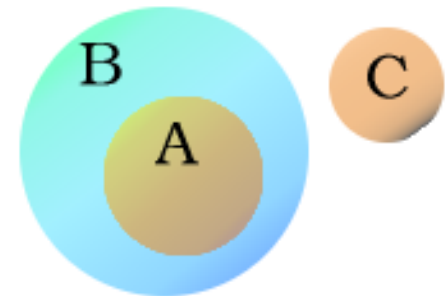
При решении целого ряда задач Леонард Эйлер использовал идею изображения множеств с помощью кругов.

Например:

А – люди

В – живые существа

С – неживые предметы





Готфрид Вильгельм Лейбниц

Однако, ещё до Эйлера выдающийся немецкий философ и математик Готфрид Вильгельм Лейбниц использовал этот метод для геометрической интерпретации логических связей между понятиями, но всё же предпочитал использовать линейные схемы



*Готфрид
Вильгельм
фон Лейбниц
(1646 - 1716)*



Джон Венн



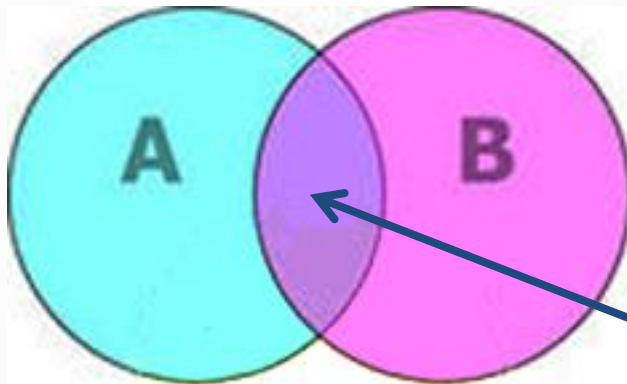
*Джон Венн
(1834—1923)*

Особенного расцвета графические методы достигли в сочинениях британским философа, математика и логика Джона Венна, изложившего их в книге «Символическая логика» в 1881 г.

Поэтому такие схемы называют ***Диаграммы Эйлера — Венна***. Венн расширил математическую логику Буля и более всего известен среди математиков и логиков за его **схематический способ представления множеств и их объединений и пересечений.**

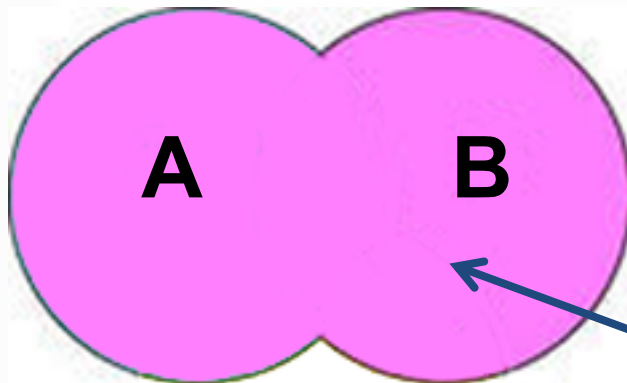


Диаграммы Эйлера - Венна



Пересечение множеств

$$A \cap B$$



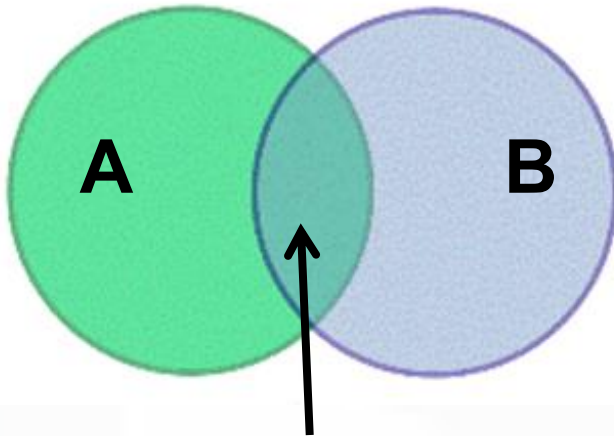
Объединение множеств

$$A \cup B$$



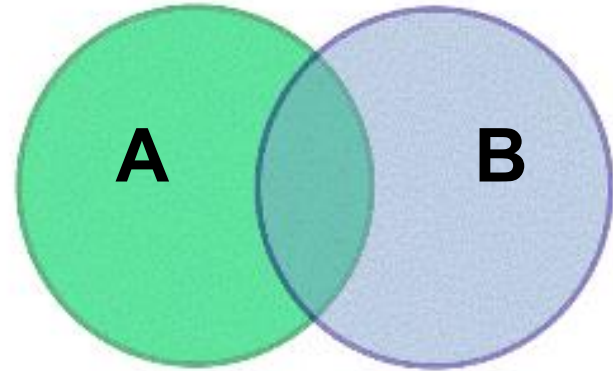
Диаграммы Эйлера - Венна

Логическое И



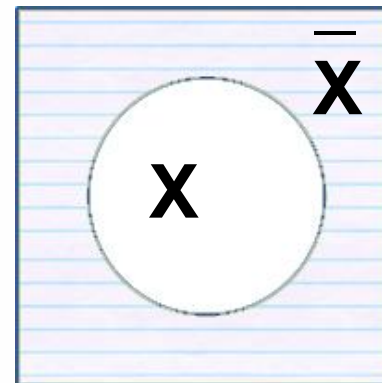
A & B

Логическое ИЛИ



A | B = A + B - A & B

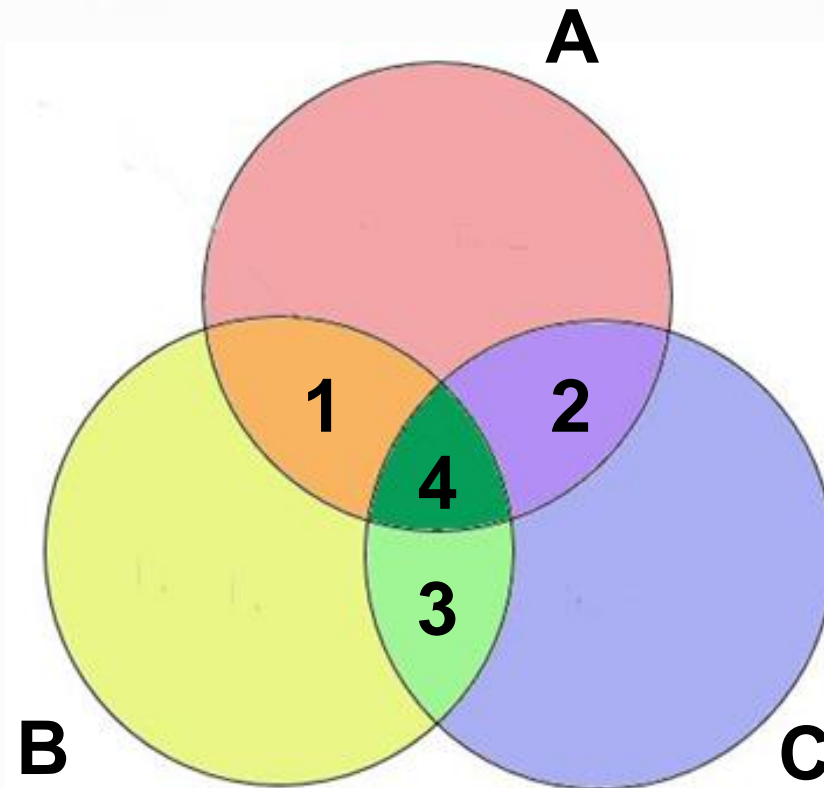
Логическое НЕ





Диаграммы Эйлера - Венна

Пример



$$1 + 4 = A \& B$$

$$2 + 4 = A \& C$$

$$3 + 4 = B \& C$$

$$4 = A \& B \& C$$



Задача 1

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

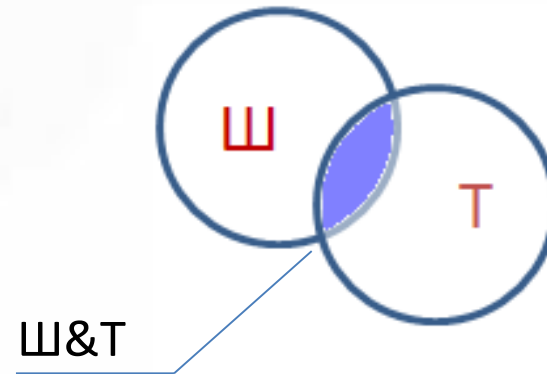
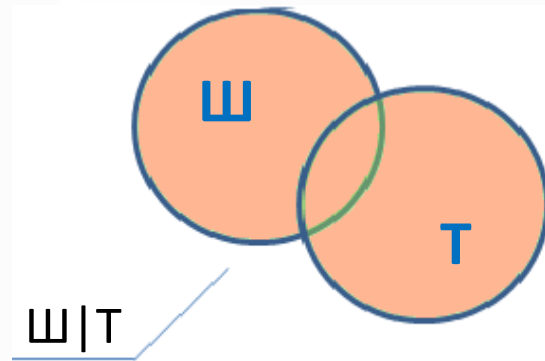
Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Шахматы Теннис	7770
Теннис	5500
Шахматы & Теннис	1000

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



Решение

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Шахматы Теннис	7770
Теннис	5500
Шахматы & Теннис	1000



$$\text{Ш} = (\text{Ш} | \text{Т}) - \text{Т} + (\text{Ш} \& \text{Т}) = 7770 - 5500 + 1000$$

Ответ: 3270



Задача 2

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Динамо & Рубин	320
Спартак & Рубин	280
(Динамо Спартак) & Рубин	430

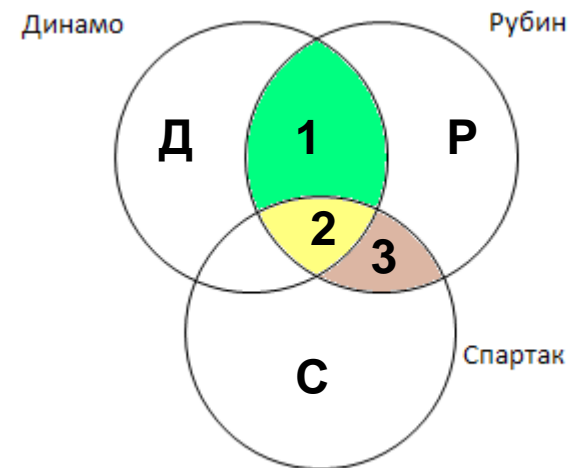
Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
Рубин & Динамо & Спартак?



Решение

Запрос	Области	Найдено страниц (в тысячах)
Динамо & Рубин	1+2	320
Спартак & Рубин	2+3	280
(Динамо Спартак) & Рубин	1+2+3	430
Рубин & Динамо & Спартак	2	?

Обозначим области,
которые соответствуют
каждому запросу:



Ответ: 170



Задача 3

Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента. Вот ее фрагмент:

Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
сканер	200
принтер	250
монитор	450



Задача 3

Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
сканер	200
принтер	250
монитор	450

Сколько сайтов будет найдено по запросу **(принтер | сканер) & монитор** если было найдено:
по запросу **принтер | сканер** 450 сайтов,
по запросу **принтер & монитор** – 40,
по запросу **сканер & монитор** – 50?



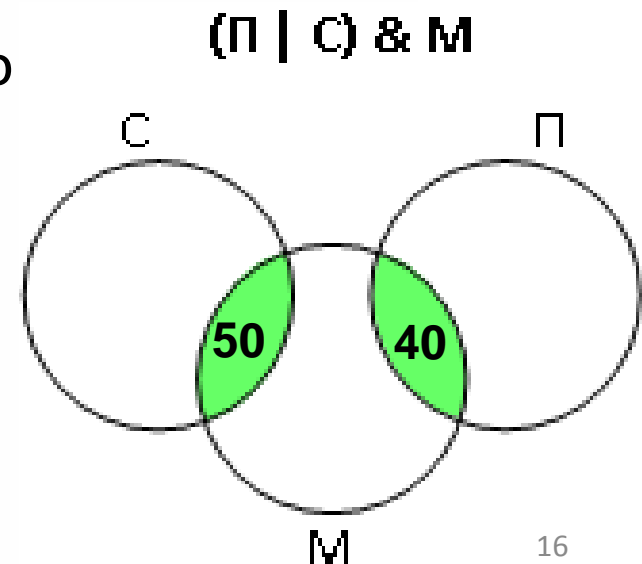
Решение

Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
сканер	200
принтер	250
монитор	450

Заметим, что в этом сегменте сети нет сайтов, на которых ключевыми словами являются одновременно принтер и сканер: $П \& С = 0$

$$(П | С) \& М = (П \& М) | (С \& М) = 40 + 50 = 90$$

Ответ: 90

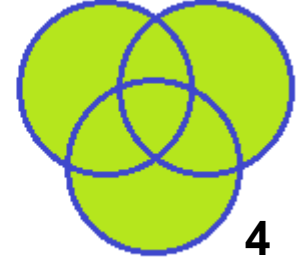
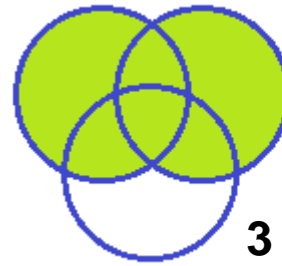
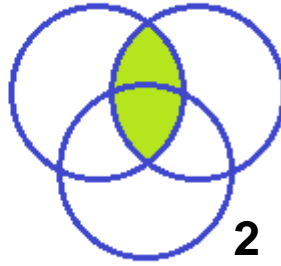
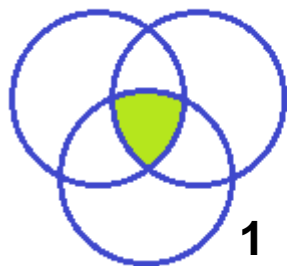




Задача 4

В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

- 1) **принтеры & сканеры & продажа**
- 2) **принтеры & сканеры**
- 3) **принтеры | сканеры**
- 4) **принтеры | сканеры | продажа**



Ответ: 1234



Задачи для тренировки

- 1) В таблице приведены запросы к поисковому серверу, условно обозначенные буквами от А до Г. Расположите запросы в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу. Ответ запишите в виде последовательности соответствующих букв.
 - А) Гренландия & Климат & Флора & Фауна
 - Б) Гренландия & Флора
 - В) (Гренландия & Флора) | Фауна
 - Г) Гренландия & Флора & Фауна

- 2) В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке **убывания** количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.
 - 1) барокко | (классицизм & ампи́р)
 - 2) барокко | классицизм
 - 3) (классицизм & ампи́р) | (барокко & модерн)
 - 4) барокко | ампи́р | классицизм



Задачи для тренировки

- 3) Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента. Вот ее фрагмент:

Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
сомики	250
меченосцы	200
гуппи	500

Сколько сайтов будет найдено по запросу **сомики | меченосцы | гуппи**, если по запросу **сомики & гуппи** было найдено 0 сайтов, по запросу **сомики & меченосцы** – 20, а по запросу **меченосцы & гуппи** – 10?



Задачи для тренировки

- 4) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Атос & Портос	335
Атос & Арамис	235
Атос & Портос & Арамис	120

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу **Атос & (Портос | Арамис)?**



Источники информации

1. Акимов О.Е., Дискретная математика. Операции логики Буля.
2. Официальный информационный портал ЕГЭ
www.ege.edu.ru
3. Преподавание, наука и жизнь. <http://kpolyakov.spb.ru>
4. <http://www.wikiznanie.ru>
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki>





Спасибо за внимание

