

Решение задач с помощью
диаграмм Эйлера – Венна

**Составление запросов
для поисковых систем**



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)

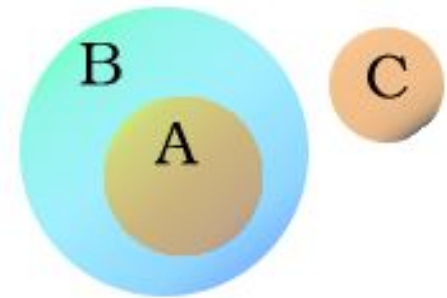
При решении целого ряда задач Леонард Эйлер использовал идею изображения множеств с помощью кругов.

Например:

А — люди

В — живые существа

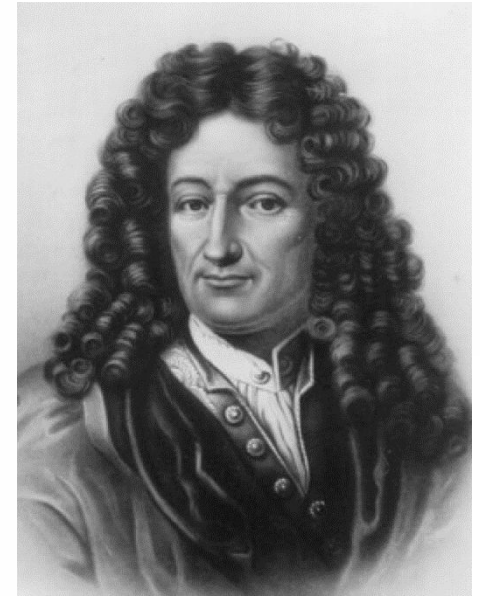
С — неживые предметы





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



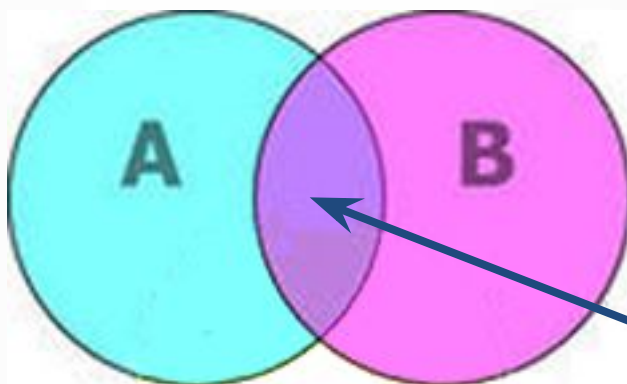
Джон Венн
(1834—1923)

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**.

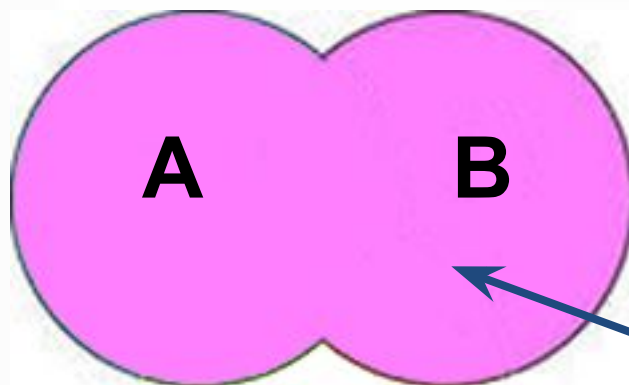


Диаграммы Эйлера - Венна



Пересечение множеств

$A \cap B$

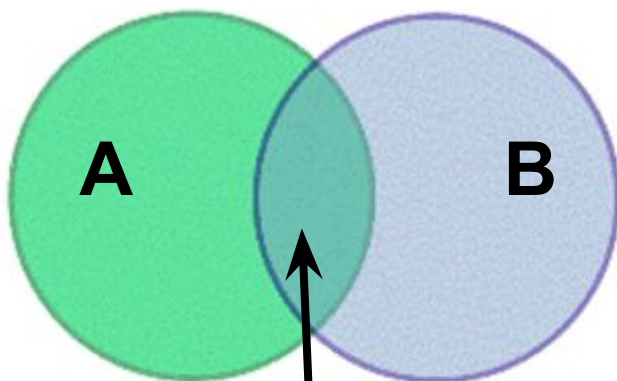


Объединение множеств

$A \cup B$

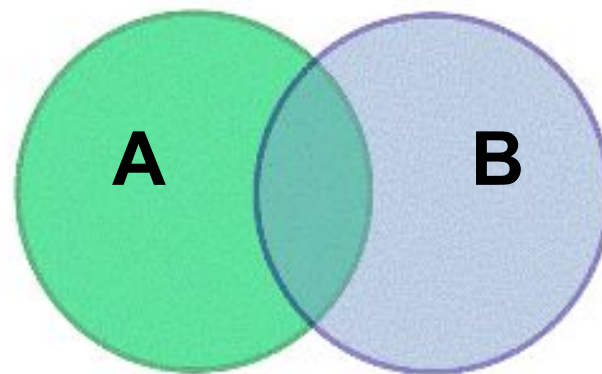
Диаграммы Эйлера - Венна

Логическое И



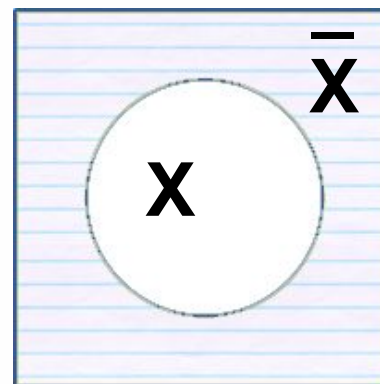
$A \& B$

Логическое ИЛИ



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

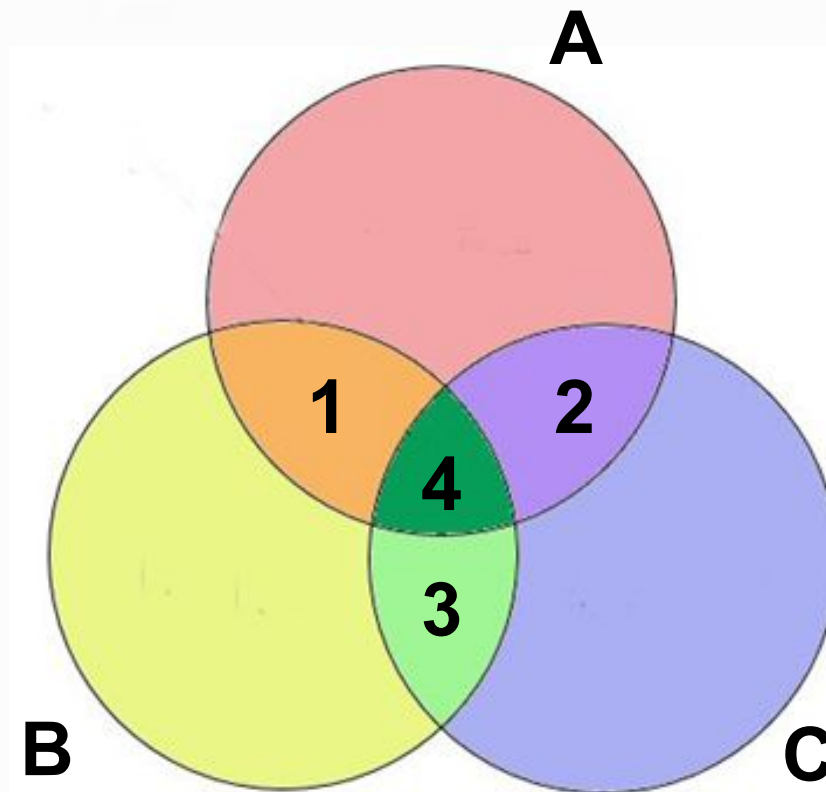
Логическое НЕ





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.

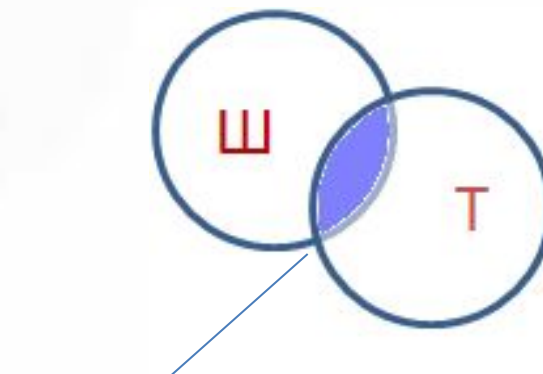
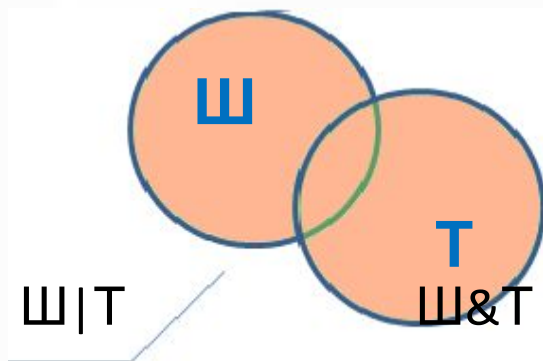
Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Шахматы Теннис	7770
Теннис	5500
Шахматы & Теннис	1000

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



Решение

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



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

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

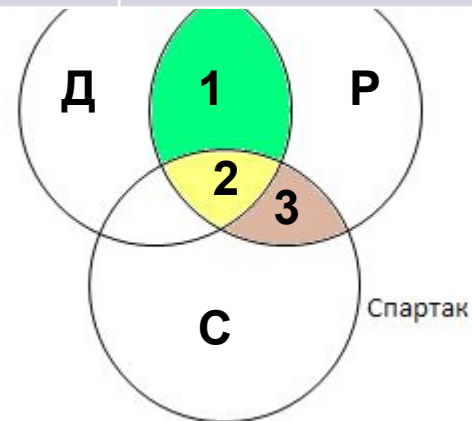
Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
Рубин & Динамо & Спартак?



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	?

Составим три 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?



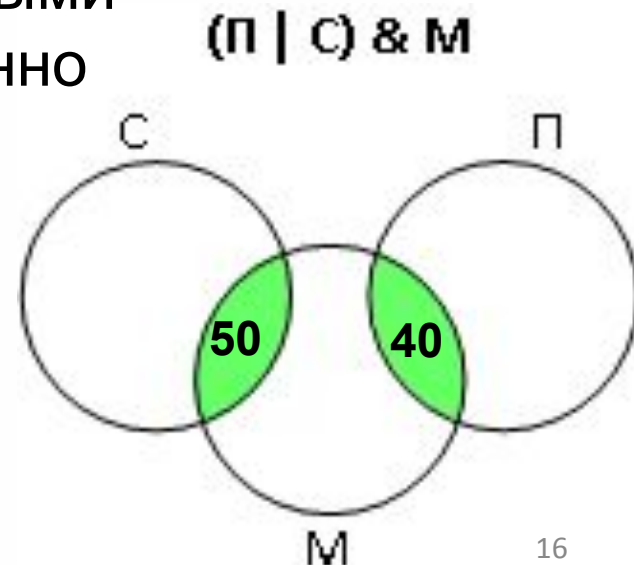
Решение

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: $\Pi \& C = 0$

$$\begin{aligned}(\Pi | C) \& M &= (\Pi \& M) | (C \& M) = \\ &= 40 + 50 = 90\end{aligned}$$

Ответ: 90

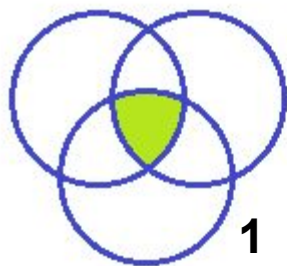




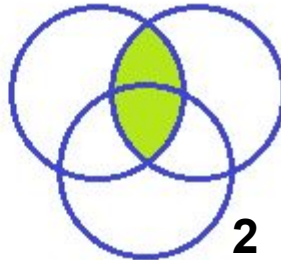
Задача 4

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

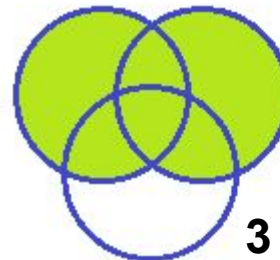
- 1) **принтеры & сканеры & продажа**
- 2) **принтеры & сканеры**
- 3) **принтеры | сканеры**
- 4) **принтеры | сканеры | продажа**



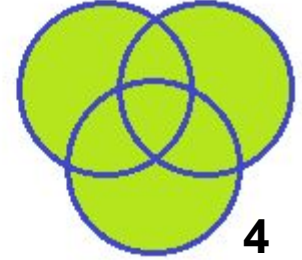
1



2



3



4

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

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)**?



Задачи для тренировки

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
март & май	472
май & апрель	425
май & (март апрель)	620

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу **март & апрель & май?**



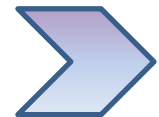
Ответы

- 1) АГБВ
- 2) 4213
- 3) 920
- 4) 450
- 5) 277



[Посмотреть решения](#)

[Завершить показ](#)





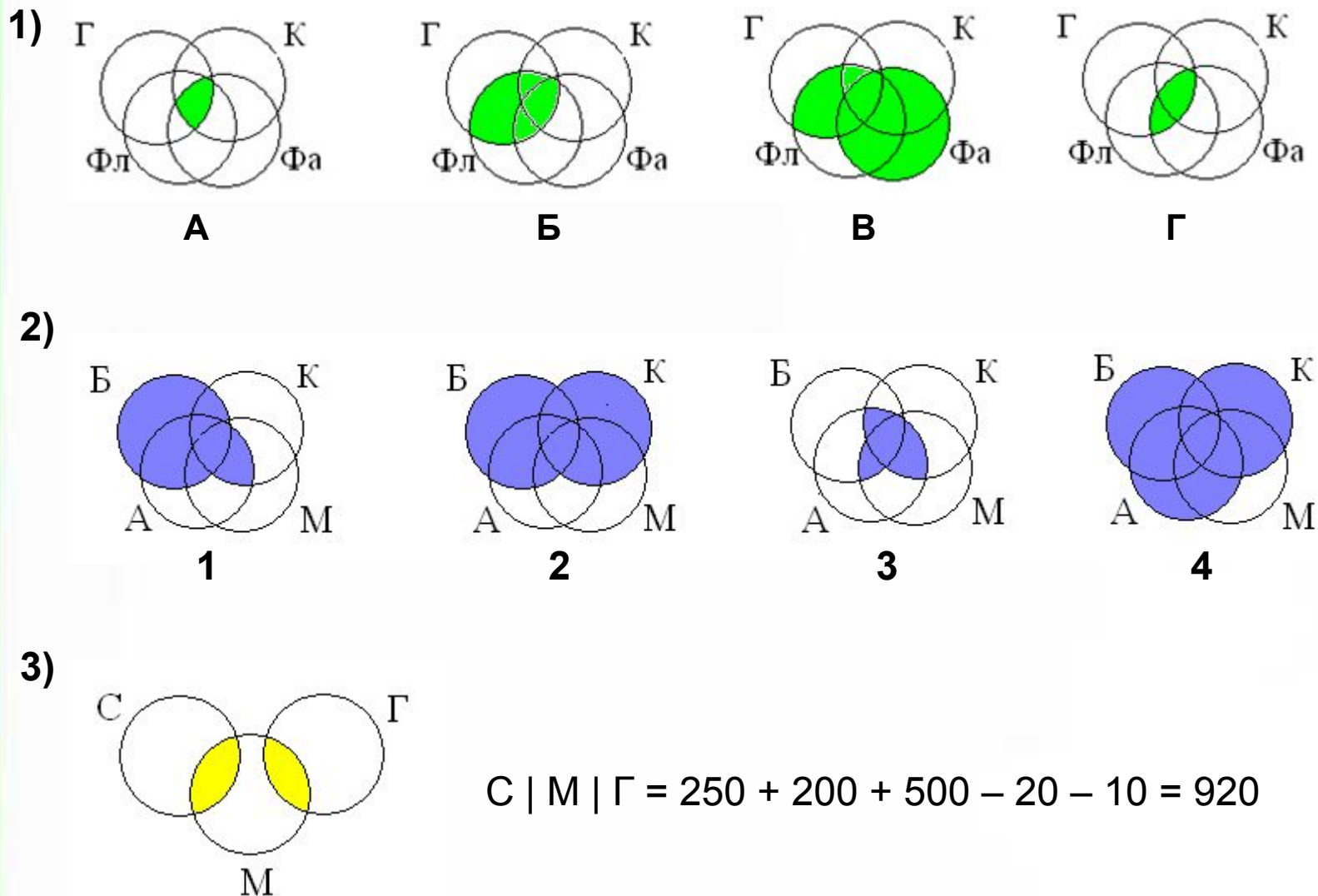
Решение

Ответы

АГБВ

4213

920



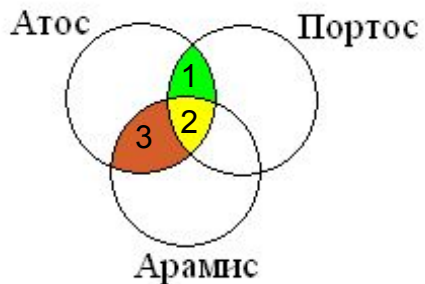


Решение

Ответы

450

4)



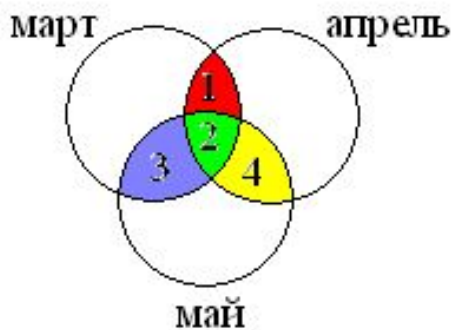
$$\text{Атос} \& (\text{Портос} \mid \text{Арамис}) = 1 + 2 + 3 = ?$$

$$1 + 2 = 335$$

$$2 + 3 = 235$$

$$2 = 120$$

5)



$$\text{март} \& \text{апрель} \& \text{май} = 2 = ?$$

$$3 + 2 = 472$$

$$2 + 4 = 425$$

$$3 + 2 + 4 = 620$$

277



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>

