

Подготовка к ЕГЭ: задача 17 (поиск в Интернет)

Мочалова Марина Владимировна

Учитель информатики

ГБОУ лицей №144 Калининского района

г. Санкт-Петербург

Содержание

1. Теория
2. Разбор решений задач
3. Задачи для самостоятельного решения
4. Источники

Теория

В заданиях ЕГЭ содержится несколько задач на тему «Логика». Одна из них – задача №17. Сформулирована она может быть, к примеру, следующим образом.

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)
Крейсер Линкор	7000
Крейсер	4800
Линкор	4500

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Крейсер & Линкор* ?

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

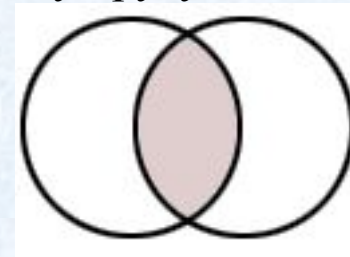
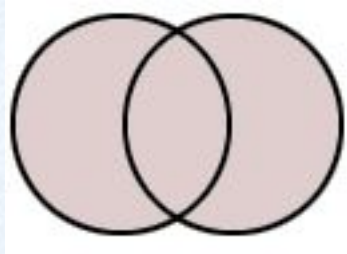
Теория

Задачи подобного типа достаточно легко решаются с применением так называемых «кругов Эйлера».

Великий математик, физик, астроном Леонард Эйлер родился в 1707 г. в Швейцарии и почти полжизни прожил и работал в России (1783 г.), внося существенный вклад в развитие российской науки. Круги Эйлера представляют собой наглядную геометрическую иллюстрацию объемов понятий и соотношений между ними, и значительно упрощают решения задач, связанных с количественными соотношениями понятий.

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», в кругах Эйлера это означает слияние, объединение кругов, то есть это будет множество значений, принадлежащих либо одному из кругов (любому) либо обоим кругам одновременно.

Для логической операции «И» используется символ «&». Для кругов Эйлера это будет являться их пересечением, то есть результатом будет множество значений, принадлежащих как одному, так и другому кругу.



● операция «ИЛИ» (объединение кругов)

операция «И» (пересечение кругов)

Теория

В задании 17 в таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

При решении задачи нужно наглядно проиллюстрировать условие с помощью кругов Эйлера, расставить на них все известные из условия числовые значения, а также неизвестное значение X .

Неизвестная величина X находится либо непосредственно путем вычислений, либо (в более сложных вариантах) составлением уравнений, из которых с помощью вычислений определяется X .

Для начала рассмотрим решения задач, несколько отличающихся от экзаменационных по уровню сложности. Навыки и умения решения подобного уровня задач есть гарантия того, что экзаменационные задания не будут вызывать у учащихся проблемы при их решении.

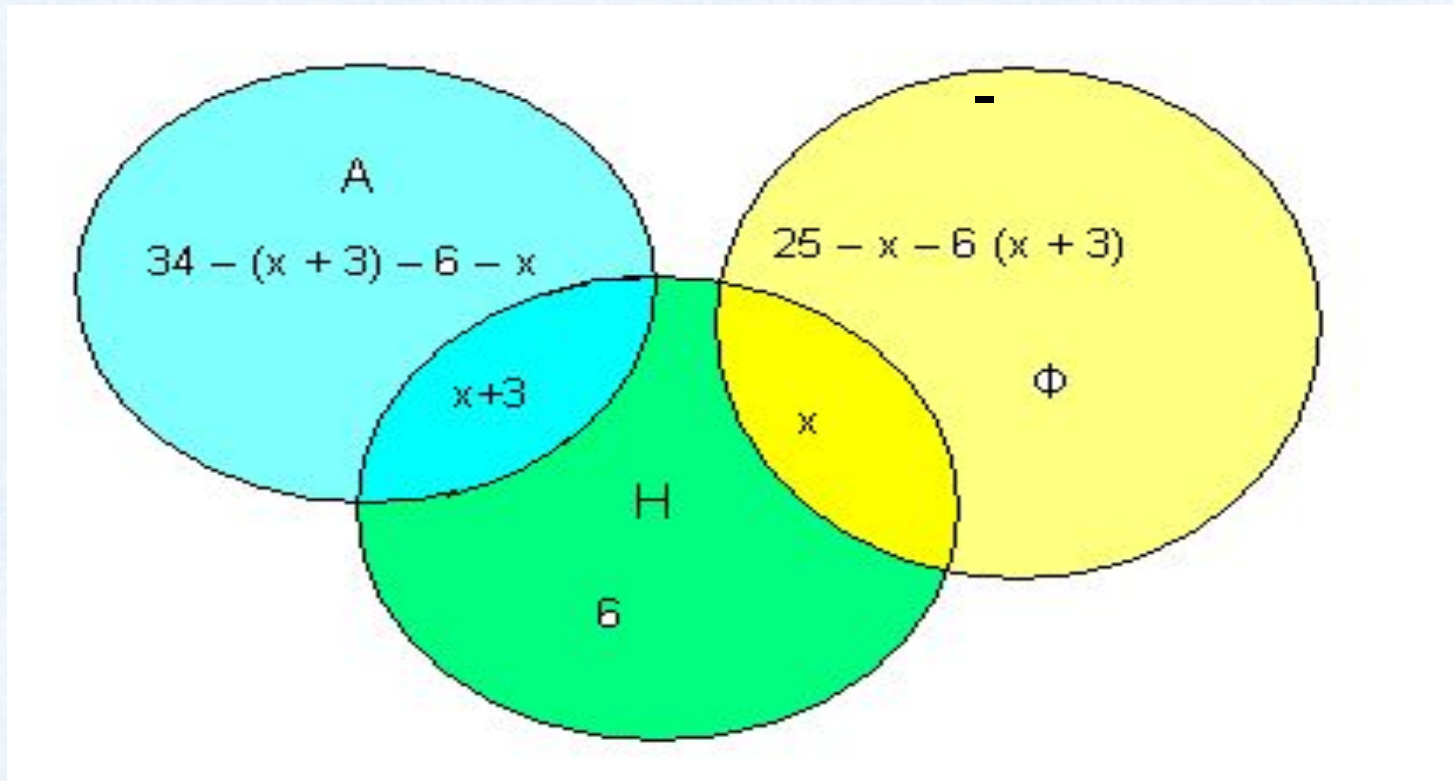
Решения задач

Задача 1.

В восьмом классе учится 40 человек. Каждый из них изучает не менее одного иностранного языка: английский (А), немецкий (Н), французский (Ф). 34 человека изучают хотя бы один из двух языков: английский, немецкий. 25 человек — хотя бы один из языков: немецкий, французский. 6 человек только немецкий. Одновременно два языка — английский и немецкий — изучают на 3 человека больше, чем французский и немецкий языки. Сколько человек изучает каждый из языков и сколько изучает одновременно каждую пару языков?

При решении данной задачи, кроме кругов Эйлера, которые наглядно показывают решение, удобно применить составление уравнения по условию задачи.

Решения задач



Составим и решим уравнение. Обозначим: x – изучают Ф и Н.

$$(34 - x - 3 - 6 - x) + (x + 3) + 6 + x + (25 - x - 6 - x - 3) = 40 \quad x = 5$$

$\Phi + H = 5$ человек. $A + H = 8$ человек.

$A = 34 - 8 - 6 - 5 = 15$ человек. $H = 6$ человек.

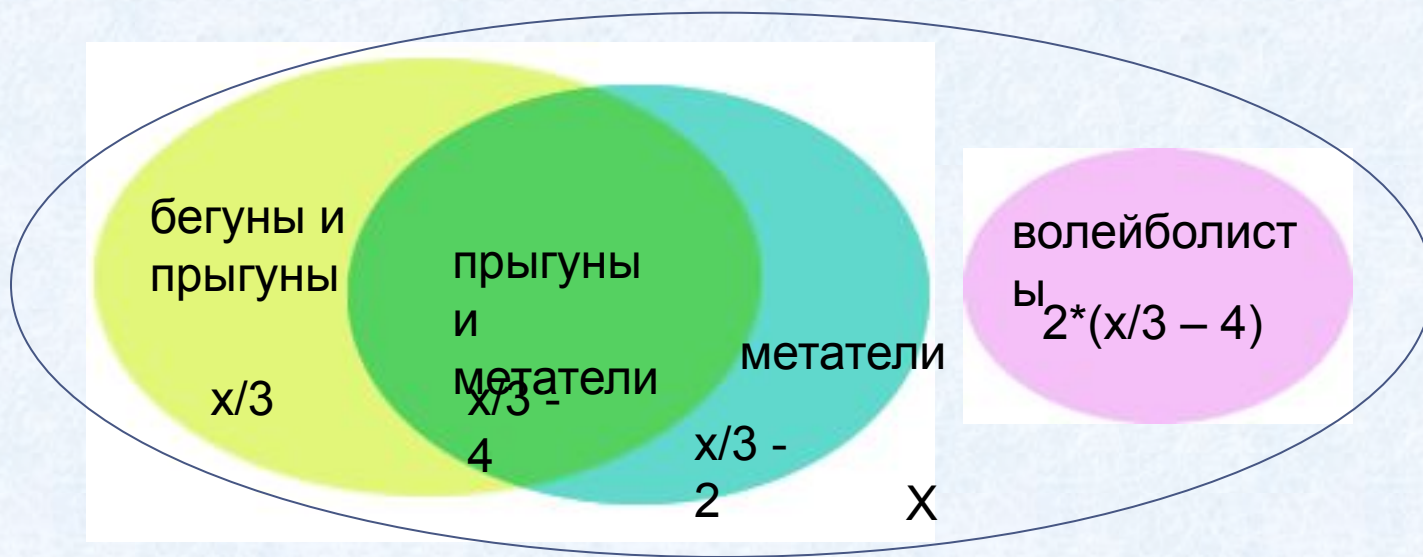
$\Phi = 25 - 5 - 6 - 8 = 6$ человек.

Решения задач

Задача 2.

Летом в спортивный лагерь пришло письмо: «Здравствуйте! Мы узнали, что у вас будут проводиться спортивные соревнования, и мы хотим участвовать в них. В состав нашей команды входят волейболисты, бегуны, прыгуны и метатели. Команда у нас сильная. Все бегуны являются и прыгунами, а все прыгуны являются или метателями, или бегунами. Одна из особенностей нашей команды состоит в том, что среди метателей, которые являются еще и прыгунами, нет бегунов. Метателей у нас в два раза меньше, чем прыгунов, и на два меньше, чем бегунов. Бегуны составляют третью всей часть, а волейболистов в два раза больше, чем тех ребят которые являются одновременно и прыгунами, и метателями. До скорой встречи!» сколько мест необходимо подготовить для этой команды?

Решения задач



X – вся команда

$x/3$ – бегуны

$(x/3 - 2)$ – метатели

$2*(x/3 - 2)$ – прыгуны

$2*(x/3 - 2) - x/3 = x/3 - 4$ – прыгуны и метатели

$2*(x/3 - 4)$ – волейболисты

команда = бегуны + волейболисты + метатели

(часть прыгунов – бегуны, остальные – метатели)

$$x = x/3 + 2*(x/3 - 4) + (x/3 - 2) \quad x = 30$$

Ответ: вся команда состоит из 30 спортсменов

Решения задач

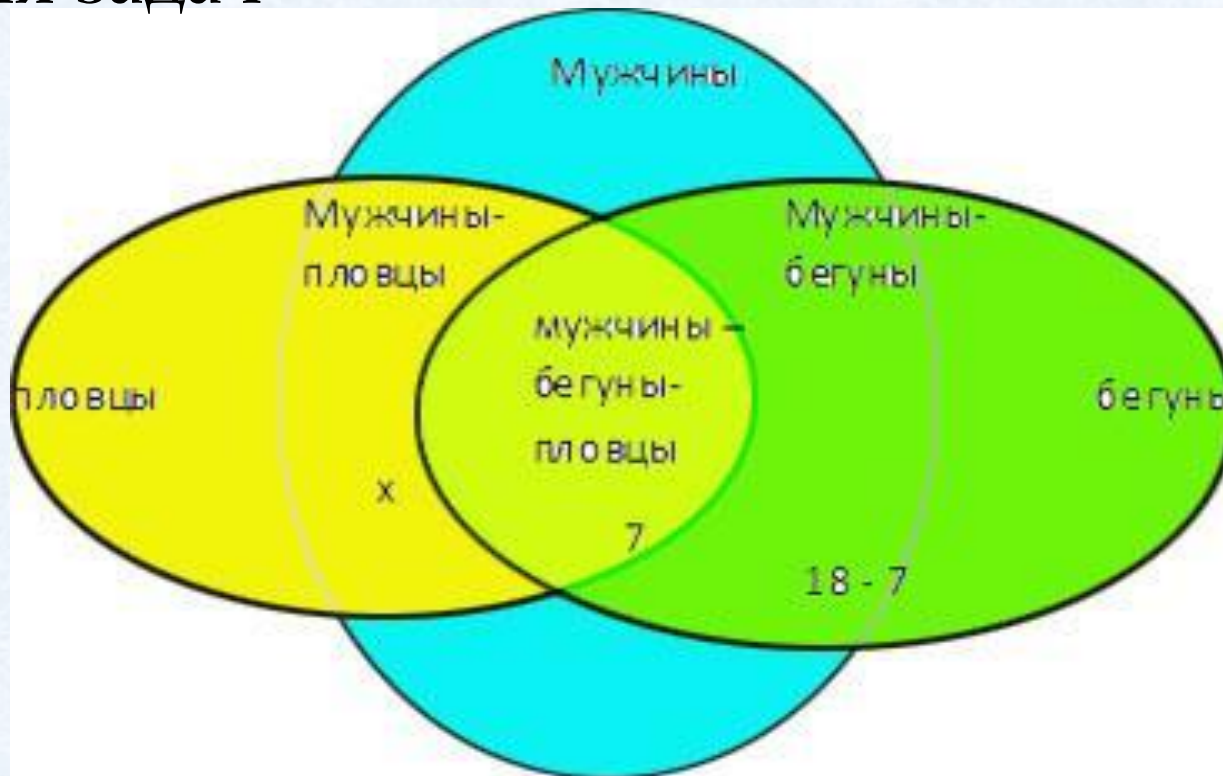
Задача 3.

Сборная команда страны по летнему многоборью отправилась на сборы. Известно, что мужчин, занимающихся, плаванием, или мужчин, занимающихся бегом, в команде 33 человека. Мужчин, которые и бегают, и плавают, 7 человек, а мужчин, занимающихся бегом, 18. Сколько в команде мужчин, которые занимаются только плаванием?

Проанализируем условие задачи. Из нее следует, что в команде есть мужчины-пловцы, мужчины-бегуны и мужчины, занимающиеся и бегом, и плаванием.

Построим круги Эйлера, введем обозначения количества спортсменов по видам спорта.

Решения задач



x — искомое количество мужчин-пловцов

$18 - 7 = 11$ человек — мужчины, которые только бегают (без тех, кто и плавает, и бегают).

33 человека — мужчины-пловцы или мужчины-бегуны. Составляем и решаем уравнение.

$$33 = x + 11 \quad x = 22$$

Ответ: 22 человека в команде — мужчины-пловцы.

Решения задач

Задача 4 (демо-2016).

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Гомер & Илиада</i>	<i>200</i>
<i>Гомер & (Одиссея Илиада)</i>	<i>470</i>
<i>Гомер & Одиссея</i>	<i>355</i>

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Гомер & Одиссея & Илиада*?

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

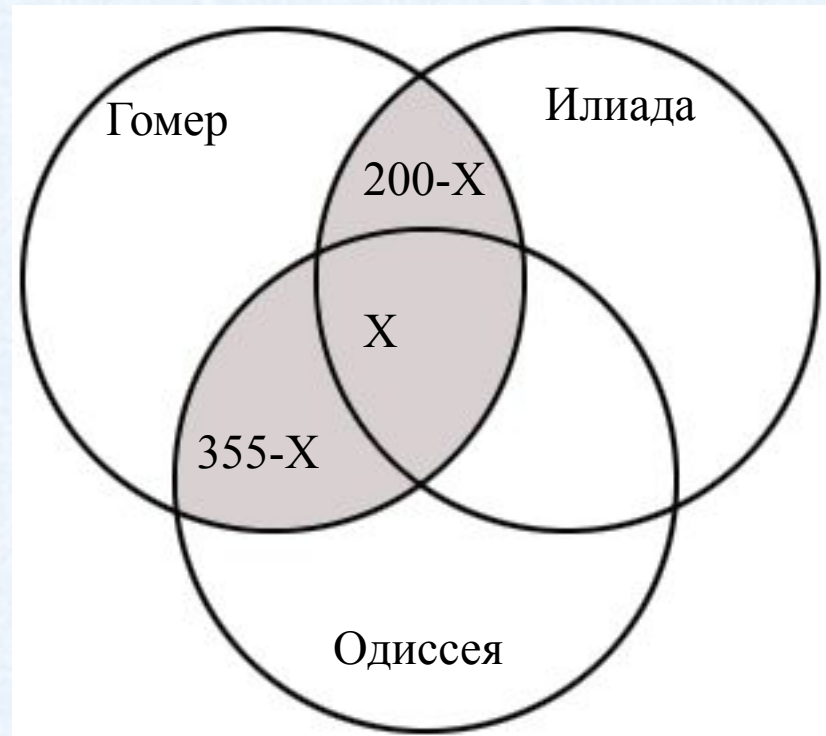
Решения задач

Рисуем и обозначаем круги. Искомое количество страниц обозначим буквой X и отметим на графической иллюстрации. Пересечение *Гомер* & *Илиада* равно 200 стр. Оно состоит из двух частей, пишем значение каждой. Аналогично, пересечение *Гомер* & *Одиссея* равно 355 стр. и состоит из 2 частей. Обозначаем каждую. Условие поиска *Гомер* & (*Одиссея* | *Илиада*) дает 470 стр. На рисунке эта область залита серым цветом. Итого, имеем уравнение:

$$200 - X + X + 355 - X = 470$$

$$X = 200 + 355 - 470$$

$$X = 85$$



Ответ: 85

Решения задач

Задача 5 (демо-2017).

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Бабочка</i>	22
<i>Гусеница</i>	40
<i>Трактор</i>	28
<i>Бабочка & Гусеница</i>	20
<i>Трактор & Гусеница</i>	16
<i>Трактор & Бабочка</i>	0

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
Трактор | Бабочка | Гусеница?

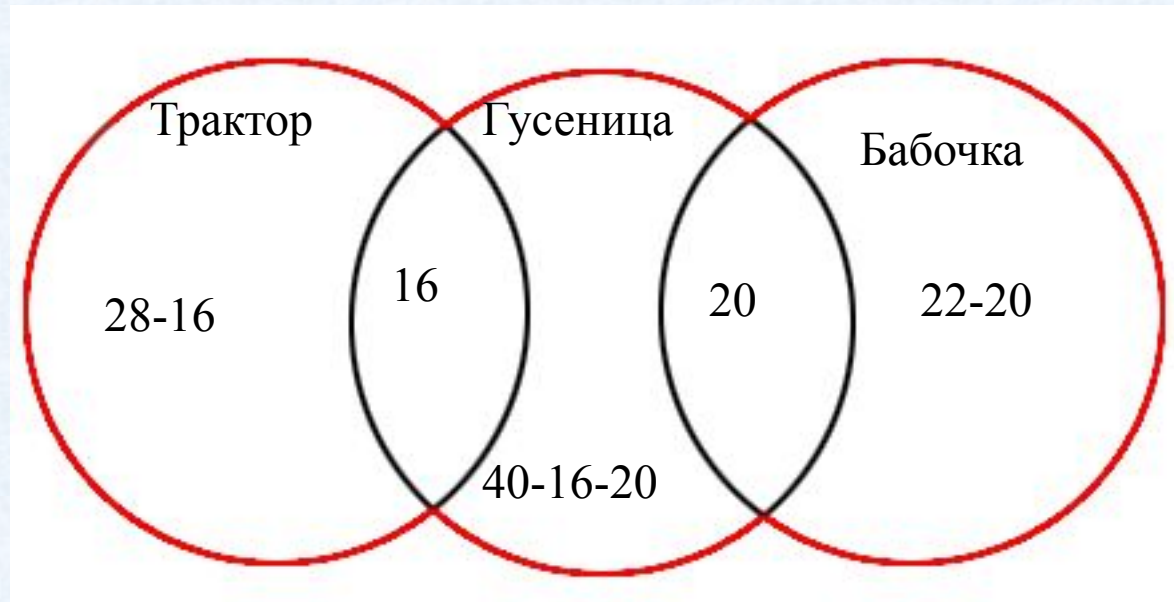
Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: 54

Решения задач

Рисуем и обозначаем круги. Из условия следует, что круги *Трактор* и *Бабочка* не пересекаются (*Трактор* & *Бабочка* = 0).

Искомое количество страниц обозначено на диаграмме красным контуром. Оно складывается из 5 областей. Вычислим значение каждой области, исходя из условия задачи, и затем просуммируем их.



Итого, имеем уравнение:

$$X = (28-16) + 16 + (40-16-20) + 20 + (22-20) \quad X = 54$$

Ответ: 54

Решения задач

Задача 6 (демо-2018).

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Бабочка</i>	22
<i>Гусеница</i>	40
<i>Трактор</i>	24
<i>Трактор Бабочка Гусеница</i>	66
<i>Трактор & Гусеница</i>	12
<i>Трактор & Бабочка</i>	0

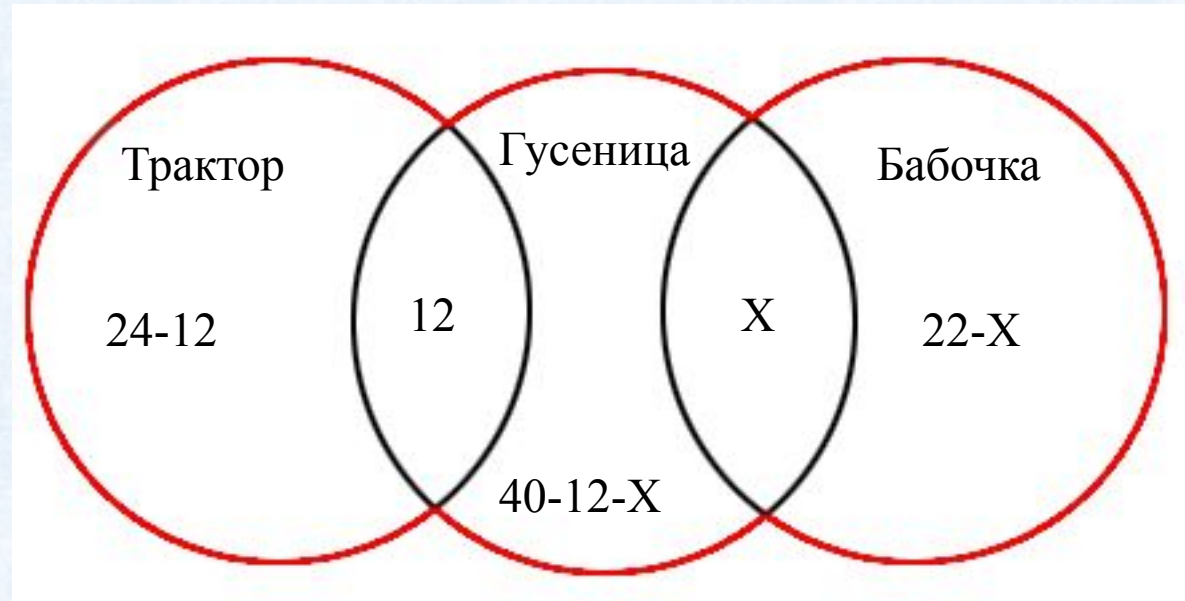
Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Бабочка & Гусеница*?

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

Решения задач

Рисуем и обозначаем круги. Из условия следует, что круги *Трактор* и *Бабочка* не пересекаются ($\text{Трактор} \& \text{Бабочка} = 0$).

Количество страниц по запросу *Трактор* | *Бабочка* | *Гусеница* обозначено на диаграмме красным контуром и равно 66 стр. Оно складывается из 5 областей. Запишем значение каждой области, введя обозначение X для искомого количества страниц по запросу *Бабочка* & *Гусеница*.



Итого, имеем уравнение:

$$66 = (24-12) + 12 + (40-12-X) + X + (22-X) \quad X = 8$$

Ответ: 8

Задачи для самостоятельного решения

Задача 7

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)
<i>Крейсер Линкор</i>	<i>7000</i>
<i>Крейсер</i>	<i>4800</i>
<i>Линкор</i>	<i>4500</i>

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Крейсер & Линкор* ?

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

Ответ: 2300

Задачи для самостоятельного решения

Задача 8

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Шахматы Теннис</i>	<i>7770</i>
<i>Теннис</i>	<i>5500</i>
<i>Шахматы & Теннис</i>	<i>1000</i>

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.

Ответ: 3270

Задачи для самостоятельного решения

Задача 9

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Фрегат Эсминец</i>	<i>3400</i>
<i>Фрегат & Эсминец</i>	<i>900</i>
<i>Фрегат</i>	<i>2100</i>

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

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

Ответ: 2200

Задачи для самостоятельного решения

Задача 10

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>хоккей & футбол & волейбол</i>	<i>80</i>
<i>футбол & волейбол</i>	<i>260</i>
<i>хоккей & волейбол</i>	<i>230</i>

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *(хоккей | футбол) & волейбол*?

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

Ответ: 410

Задачи для самостоятельного решения

Задача 11

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
<i>Ухо</i>	35
<i>Подкова</i>	25
<i>Наковальня</i>	40
<i>Ухо Подкова Наковальня</i>	70
<i>Ухо & Наковальня</i>	10
<i>Ухо & Подкова</i>	0

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу *Подкова & Наковальня*?

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

● Ответ: 20

Источники

- Открытый банк заданий ФИПИ
<http://ege.fipi.ru/>
- Е.М Зорина, М.В. Зорин. ОГЭ-2018. Информатика. Тематические тренировочные задания. Москва. АСТ. 2017
- С.С. Крылов, Т.Е. Гурина ЕГЭ-2016 – типовые экзаменационные варианты. Информатика и ИКТ. Москва. Национальное образование. 2016
- В.Р. Лещинер. Информатика. ЕГЭ-2015. Типовые тестовые задания. Москва. Издательство «Экзамен». 2015
- В.Лыскова, Е.Ракитина. Логика в информатике. Москва. Лаборатория базовых знаний. 2006
- О.Б.Богомолова. Логические задачи. Москва. Ином. Лаборатория знаний. 2005

