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

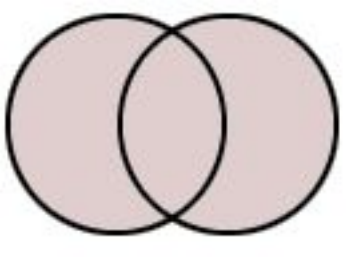
Задачи подобного типа достаточно легко решаются с применением так называемых «кругов Эйлера».

Великий математик, физик, астроном Леонард Эйлер родился в 1707 г. в Швейцарии и почти полжизни прожил и работал в России (1783 г.), внеся 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.

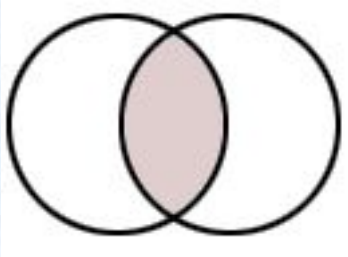
В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции

«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.

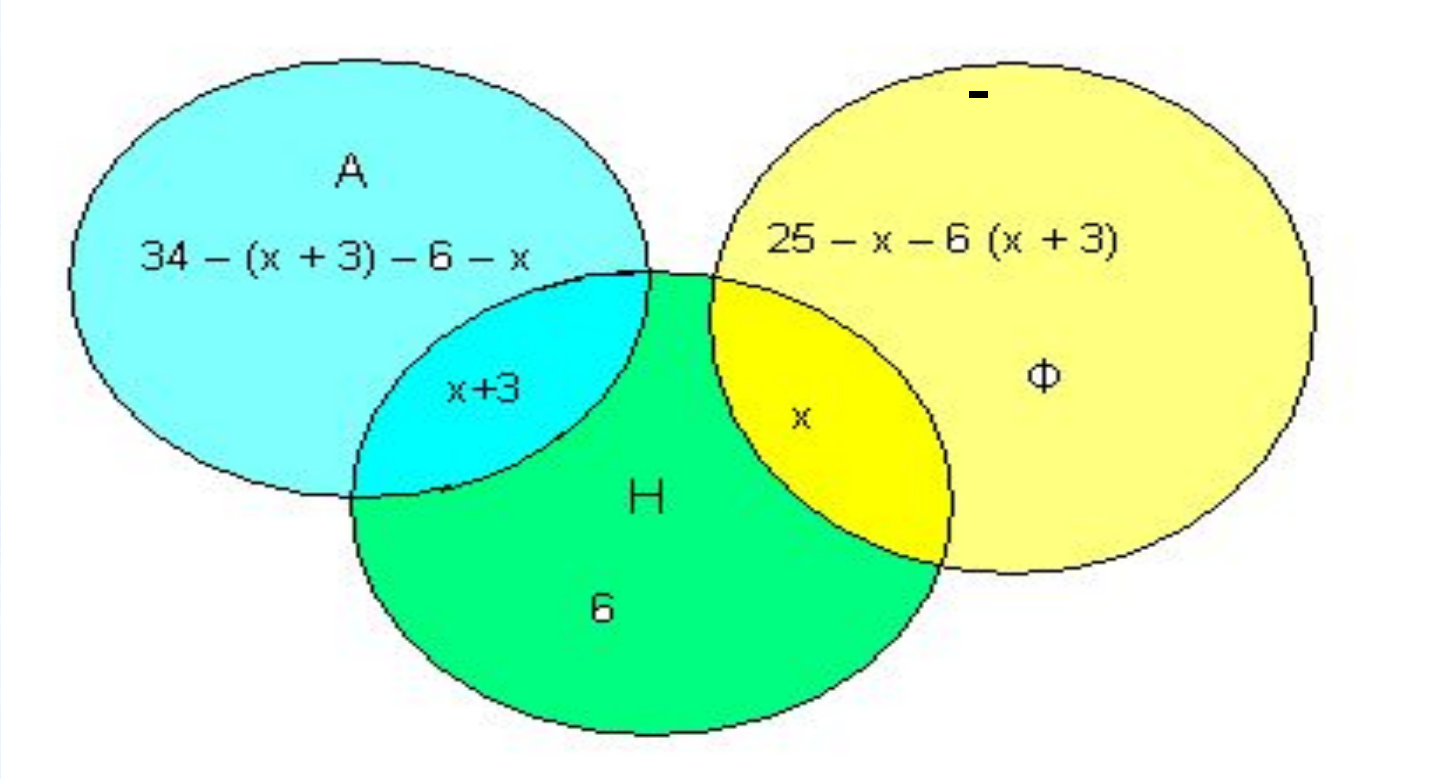
Решения задач

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.

$(34 – x – 3 – 6 – x) + (x + 3) + 6 + x + (25 – x – 6 – x – 3) = 40 \qquad x = 5$

Ф + Н = 5 человек. А + Н = 8 человек.

А = 34 – 8 – 6 – 5 =15 человек. Н = 6 человек.

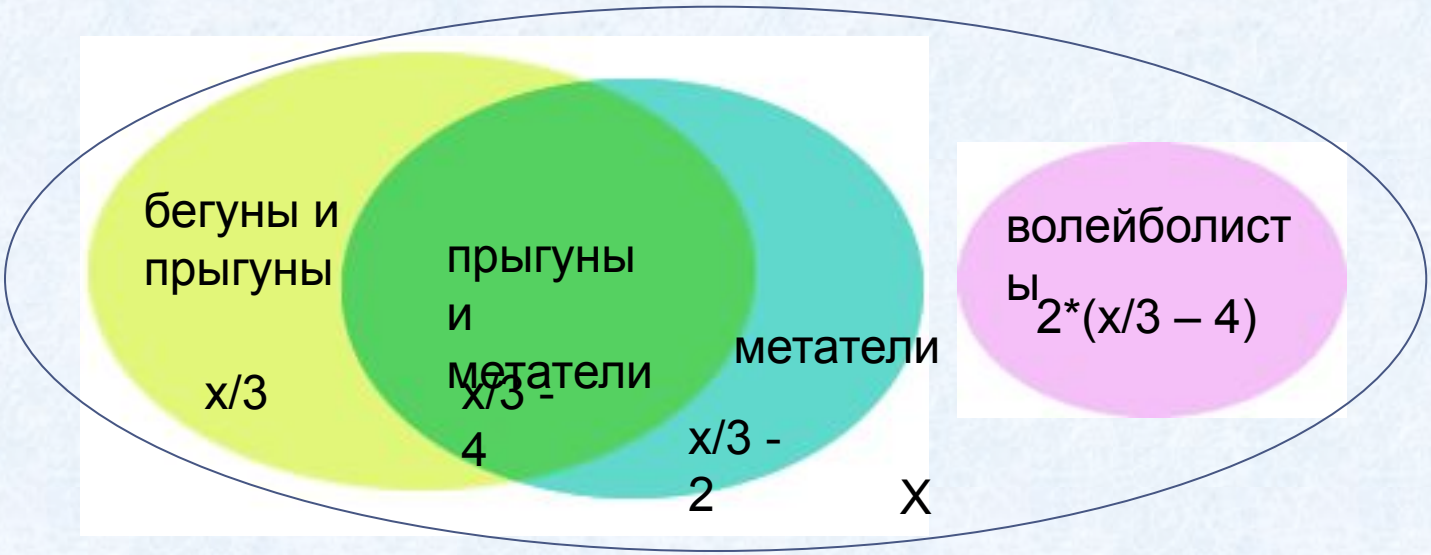
Ф =25 – 5 – 6 – 8 = 6 человек.

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) 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 бегает).

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

33 = x + 11 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)
Гомер & Илиада	*200*
Гомер & (Одиссея | Илиада)	*470*
Гомер & Одиссея	*355*

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.

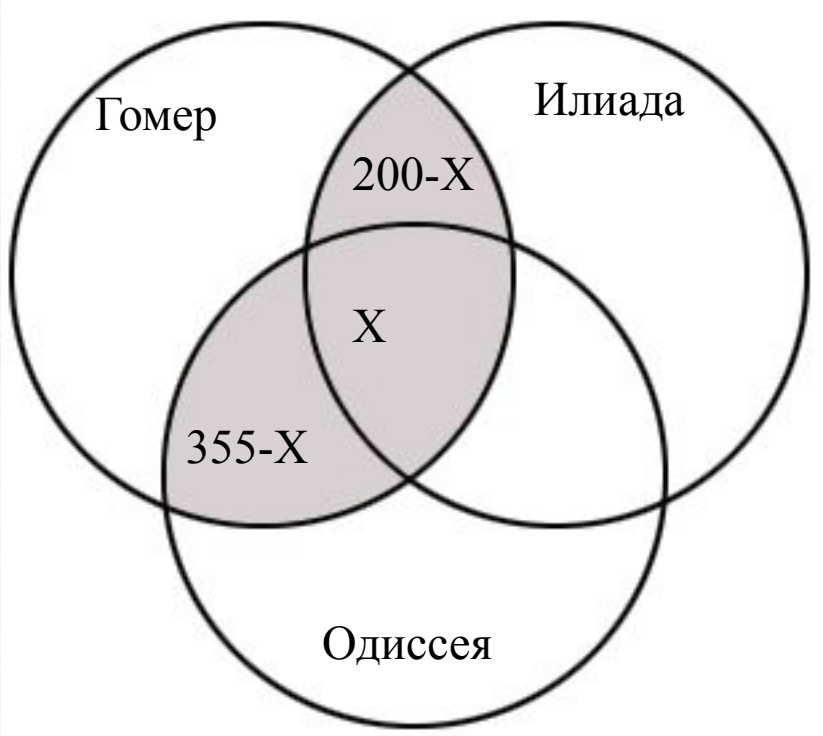
Решения задач

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.

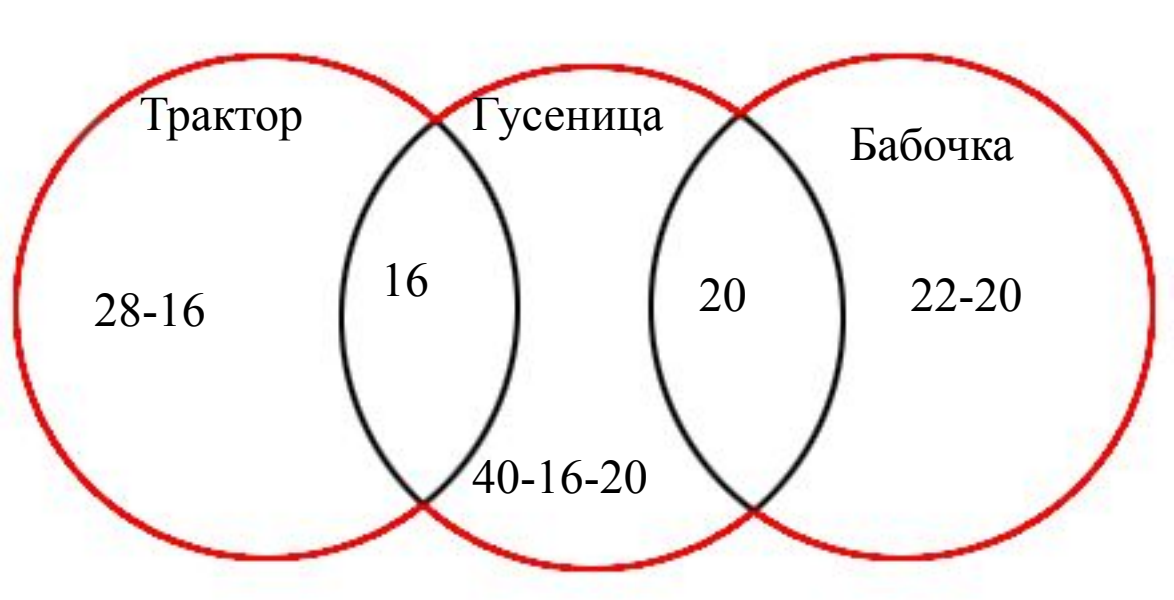
Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Бабочка	*22*
Гусеница	*40*
Трактор	*28*
Бабочка & Гусеница	*20*
Трактор & Гусеница	*16*
Трактор & Бабочка	*0*

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) X = 54

Ответ: 54

Решения задач

Задача 6 (демо-2018).

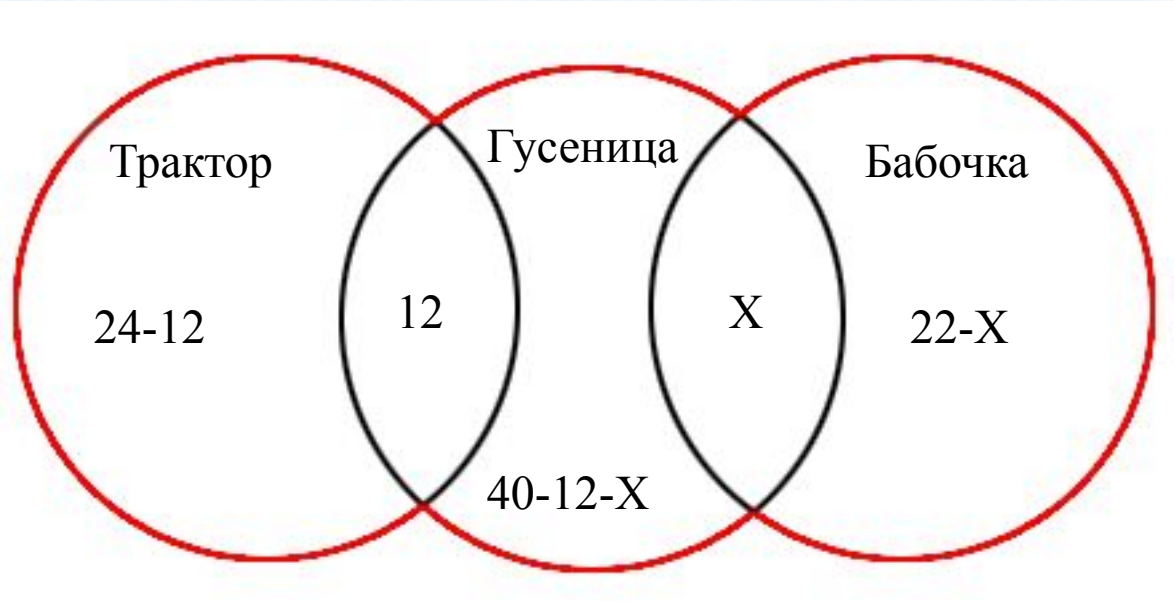
В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Бабочка	*22*
Гусеница	*40*
Трактор	*24*
Трактор | Бабочка | Гусеница	*66*
Трактор & Гусеница	*12*
Трактор & Бабочка	*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 (*Трактор & 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) 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)
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.

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)
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.

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)
Фрегат | Эсминец	*3400*
Фрегат & Эсминец	*900*
Фрегат	*2100*

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)
хоккей & футбол & волейбол	*80*
футбол & волейбол	*260*
хоккей & волейбол	*230*

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)
Ухо	*35*
Подкова	*25*
Наковальня	*40*
Ухо | Подкова | Наковальня	*70*
Ухо & Наковальня	*10*
Ухо & Подкова	*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