

Измерение информации



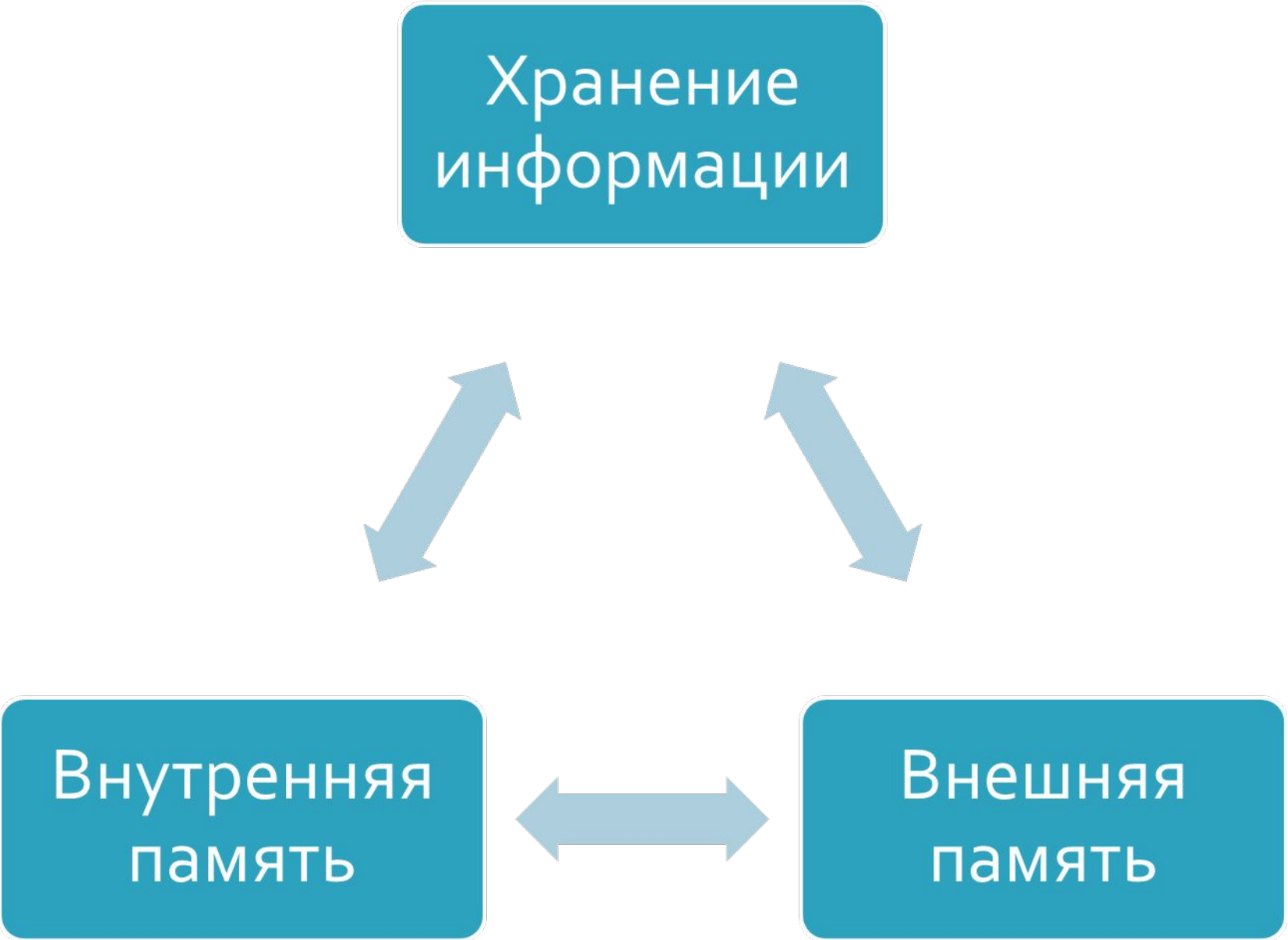
Информационные процессы

Хранение информации

Передача информации

Обработка информации

Поиск информации



Хранение информации

The diagram illustrates the relationship between different levels of memory storage. At the top is a teal box labeled 'Хранение информации' (Information storage). Below it are two teal boxes: 'Внутренняя память' (Internal memory) on the left and 'Внешняя память' (External memory) on the right. Double-headed arrows connect 'Хранение информации' to both 'Внутренняя память' and 'Внешняя память'. A double-headed arrow also connects 'Внутренняя память' and 'Внешняя память'.

Внутренняя
память

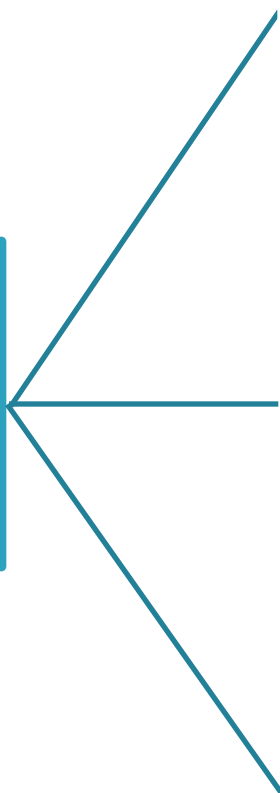
Внешняя
память

Передача информации

Источник

Канал

Приёмник



```
graph TD; A[Обработка информации] <--> B[Преобразование формы и структурирование]; B <--> C[Получение новой информации];
```

Обработка информации

Получение новой информации

Преобразование формы и структурирование

Задание №1.

Опишите, кто или что будет являться источником и кто или что – приемником информации, укажите канал передачи информации в следующих ситуациях:

Ситуация	Источник информации	Приемник информации	Канал связи
Сергей Иванович и внучка Дарья собираются переходить перекресток, регулируемый светофором.			
Мария Ивановна беседует с внуком Даниилом по телефону.			
Екатерина Петровна смотрит передачу «Что? Где? Когда?» по телевизору.			
Евгения Соколова учит стихотворение Михаила Юрьевича Лермонтова «Бородино».			

Задание №2.

1. В каких единицах мы измеряем информацию?
2. Как они связаны между собой?



Ответ:

Бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт.

1 байт=8 бит

1 килобайт=2¹⁰ байт=1024 байт

1 мегабайт=2¹⁰ килобайт=1024 Кб

1 гигабайт(Гб)=2¹⁰ мегабайт=1024 Мб

Задание №3.

Найдите лишнее слово в каждом из данных списков.

Ответы могут быть различны, но должны быть доказательны с точки зрения классификации.

1. Вишня, груша, землетрясение, яблоко, лимон.
2. Пилотка, берет, каска, шарф, шапка.




Ответы:

1. землетрясение,
это стихийное бедствие;
2. шарф,
это не головной убор;
каска,
она сделана из твердого
материала.

Алфавитный подход к измерению информации

$$2^b = N$$

$$I = K * b$$



Алфавитный подход –
это способ измерения
информационного объема текста, не
связанного с его содержанием.

Алфавит-

это вся совокупность символов,
используемых в некотором языке для
представления информации.

Мощность алфавита –
это число символов в нем.

1 бит – информационный вес одного символа двухсимвольного алфавита ($N = 2$).

Информационный вес символа (разрядность двоичного кода) (b) и мощность алфавита (N) связаны формулой $2^b = N$.

Информационный объем текста (I) равен сумме информационных весов всех символов, составляющих текст $I = K \cdot b$.

$2^b = N$ (1) – это формула Хартли.

$I = K \cdot b$ (2)

N – мощность алфавита.

b – информационный вес символа.

K – число символов в тексте.

I – информационный объем текста.

Пример 1.

- ° Пусть передаётся простое арифметическое выражение.

Алфавит арифметических выражений состоит из 16 знаков:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, +, -, *, /, (,).

$N=16$ - мощность алфавита.

По формуле $2^b = N$ вычисляем информационный вес символа (b):

$$16=2^4$$

$$2^4 = 2^i$$

$$i = 4 \text{ бит.}$$

Один знак арифметического выражения несёт 4 бита информации.

Пример 2.

Пусть сообщение записано русскими буквами.

Алфавит русского языка состоит из 33 знаков(включая ё).

$$N=32, \Rightarrow 32=2^5 \Rightarrow 2^5 = 2^i \Rightarrow i = 5 \text{ бит.}$$

Один знак русского алфавита несёт 5 бит информации.

Пример 3.

• Алфавит двоичной знаковой системы состоит из двух знаков (0,1), поэтому $N=2$, $\Rightarrow 2=2^i \Rightarrow 2^1=2^i \Rightarrow i=1$ бит, т.о. в двоичной знаковой системе знак несёт 1 бит информации.

Определить информационный объем текста

Задание 1.

Без труда не вытащишь и рыбки
из пруда.

Задание 2.

Обед узнают по кушанью, а
ум по слушанью.

Задание №3.

Сравните количество информации:

- а) 200 байт и 0,25 Кбайта;
- б) 3 байта и 24 бита;
- в) 1536 бит и 1,5 Кбайта;
- г) 1000 бит и 1 Кбайт;
- д) 8192 байта и 1 Кбайт.

Задания 4-5-6.

Подсчитать в Килобайтах количество информации в тексте, если текст состоит из 800 символов, а мощность используемого алфавита – 128 символов.

Сколько символов в тексте, если мощность алфавита – 64 символа, а объем информации, содержащийся в нем – 1,5 Килобайта?

Определите объем текста, если для его записи использованы буквы русского алфавита строчные и заглавные, десять цифр и пробел. Причем каждый символ весит одинаковое целое число бит и в тексте 1500 знаков.

Д/З : §4 – прочитать, стр.22-26.
Ответить (письменно) на
вопросы №4 и №6

Задания для проверочной работы по теме «Применение формулы Хартли» .

№1. В каком алфавите, русском или латинском, одна буква несет больше информации?

Ответ: В русском.



№2. При угадывании целого числа в диапазоне от 1 до N было получено 6 бит информации. Чему равно N ?

Ответ: 64.



№3. Приблизительно какое количество информации несет сообщение о том, что встреча назначена на понедельник?

Ответ: 3 бита.



№4. Какое количество вопросов достаточно задать вашему собеседнику, чтобы наверняка определить название месяца, в котором он родился?

Ответ: 4.



№5. Какое количество вопросов достаточно задать вашему собеседнику, чтобы точно определить день и месяц его рождения ?

Ответ: 9.



№6. Сколько килобайт информации содержится в сообщении объемом $\frac{1}{4}$ мегабайта?

Ответ: 256.



№7. Емкость текстового файла, соответствующего одному условному печатному лист (усл. печ. л.), приблизительно равна 32 Кбайта. Сколько времени потребуется для его распечатки на лазерном принтере, печатающем 512 символов в секунду?

Ответ: 64 секунды.



№8. Скорость модема 9600 бит/сек . Сколько времени потребуется для передачи 111 страниц текста, состоящих из 40 строк по 50 символов?

Ответ: 185 с.



№10. В текстовом режиме экран обычно разбивается на 25 строк по 80 символов в строке. Определите объем текстовой информации в килобайтах, занимающей весь экран монитора.

Ответ: около 1,95 Кбайт.



№11. Скорость чтения ученика 8 класса составляет приблизительно 200 символов в секунду. Какой объем информации в килобайтах получит ученик, если он будет непрерывно читать в течение 40 минут?

Ответ: 468,75 Кбайт.



№9. Емкость текстового файла, соответствующего одному условному печатному листу (усл. печ. л.) приблизительно равна 32 Кбайта. На одном стандартном машинописном печатном листе размещается 40 строк по 60 символов в каждой строке. Сколько таких листов потребуется для текста, объемом 1,5 усл. печ. л.?

Ответ: 21.



Повторение темы «Алфавитный подход к измерению информации»

Алфавитный подход к измерению информации позволяет определить количество информации, заключенной в тексте. Алфавитный подход является **объективным**, т.е. он не зависит от субъекта (человека), воспринимающего текст.

Множество символов, используемых при записи текста, называется **алфавитом**.

Полное количество символов в алфавите называется **мощностью** (размером) алфавита.

Если допустить, что все символы алфавита встречаются в тексте с одинаковой частотой (равновероятно), то количество информации, которое несет каждый символ, вычисляется по формуле: $I = \log_2 N$, где **N** – мощность алфавита.

Следовательно,

в 2 –символьном алфавите каждый символ «весит» 1 бит ($\log_2 2 = 1$);

в 4- символьном алфавите каждый символ несет 2 бита информации ($\log_2 4 = 2$);

в 8-символьном - 3 бита ($\log_2 8 = 3$) и т. д.

Один символ из алфавита мощностью 256 (2^8) несет в тексте 8 битов информации.

Такое количество информации называется байтом.

Алфавит из 256 символов используется для представления текстов в компьютере.

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ битов.}$$

Если весь текст состоит из K символов, то при алфавитном подходе размер содержащейся в нем информации равен:

$$I = K * i ,$$

где i – информационный вес одного символа в используемом алфавите.

Диаграмма Эйлера-Венна - наглядное средство для работы со множествами.

На этих диаграммах изображаются все возможные варианты пересечения множеств.

Количество пересечений (областей) n определяется по формуле: $n=2^N$, где N - количество множеств.

Таким образом, если в задаче используется два множества, то $n=2^2=4$, если три множества, то $n=2^3=8$, если четыре множества, то $n=2^4=16$.

Поэтому диаграммы Эйлера-Венна используются в основном для двух или трех множеств.

Множества изображаются в виде кругов (если используется 2-3 множества) и эллипсов (если используется 4 множества), помещенных в прямоугольник (универсум).

Универсальное множество (универсум) **U** (в контексте задачи) - множество, содержащее все элементы рассматриваемой задачи: элементы всех множеств задачи и элементы, не входящие в них.

Пустое множество \emptyset (в контексте задачи) - множество, не содержащее ни одного элемента рассматриваемой задачи.

На диаграмме строят пересекающиеся множества, заключают их в универсум. Выделяют области, количество которых равно количеству пересечений.

Диаграммы Эйлера-Венна также используются для визуального представления логических операций.

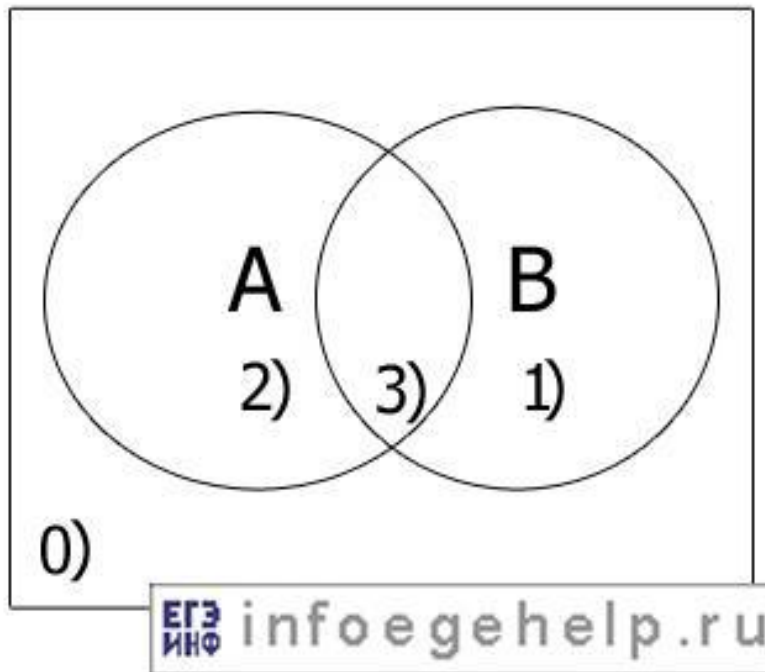
Разберем примеры построения диаграмм Эйлера-Венна для двух и трех множеств.

Пример 1. Пусть есть следующие множества чисел:

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{3, 4, 5, 6\}$$

$$\text{Универсум} \quad U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

Диаграммы Эйлера-Венна для двух множеств A и B:



Задание:
Определим области, и числа которые им принадлежат.

Определим области, и числа которые им принадлежат:

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>Обозначение области</u>	<u>Числа</u>
0	0	0)	0
0	1	1)	5,6
1	0	2)	1,2
1	1	3)	3,4

Пример 2.

Пусть есть следующие множества чисел:

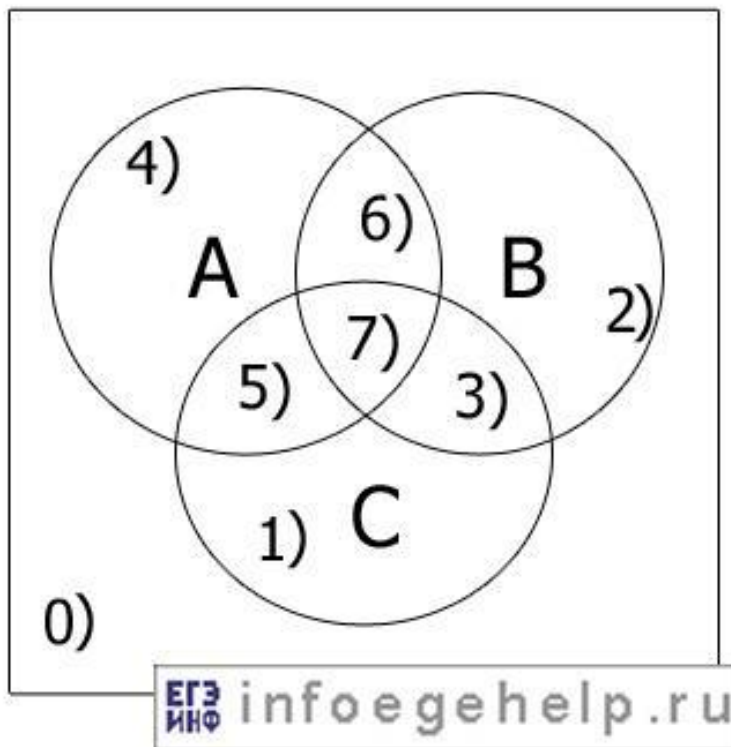
$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{3, 4, 5, 6\}$$

$$C = \{1, 3, 6, 7\}$$

Универсум $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$.

Диаграммы Эйлера-Венна для трех множеств A, B, C:



Определим области, и числа которые им принадлежат:

A	B	C	Обозначение области	Числа
0	0	0	0)	0
0	0	1	1)	7
0	1	0	2)	5
0	1	1	3)	6
1	0	0	4)	2
1	0	1	5)	1
1	1	0	6)	4
1	1	1	7)	3

Пример 3.

Пусть есть следующие множества чисел:

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

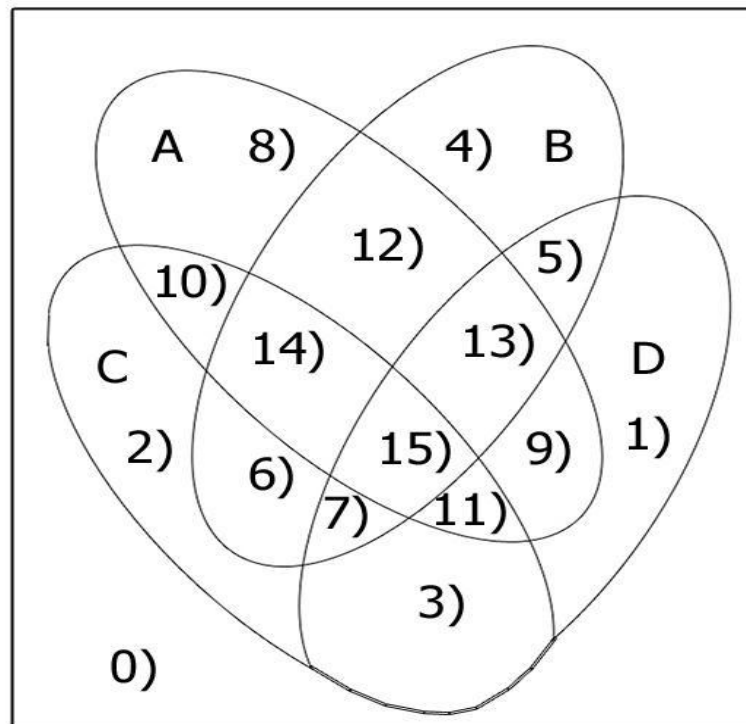
$$B = \{3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13\}$$

$$C = \{0, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12\}$$

$$D = \{0, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 14\}$$

Универсум $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$

Диаграммы Эйлера-Венна для четырех множеств A, B, C, D:



Определим области, и числа которые им принадлежат:

A	B	C	D	Обозначение области	Числа
0	0	0	0	0)	15
0	0	0	1	1)	14
0	0	1	0	2)	12
0	0	1	1	3)	11
0	1	0	0	4)	13
0	1	0	1	5)	9
0	1	1	0	6)	8
0	1	1	1	7)	10
1	0	0	0	8)	1
1	0	0	1	9)	6
1	0	1	0	10)	2
1	0	1	1	11)	0
1	1	0	0	12)	5
1	1	0	1	13)	4

Перейдем к разбору задач на множества из ЕГЭ по информатике

Разбор задачи В12

Время выполнения-2 мин, уровень сложности - повышенный .

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.

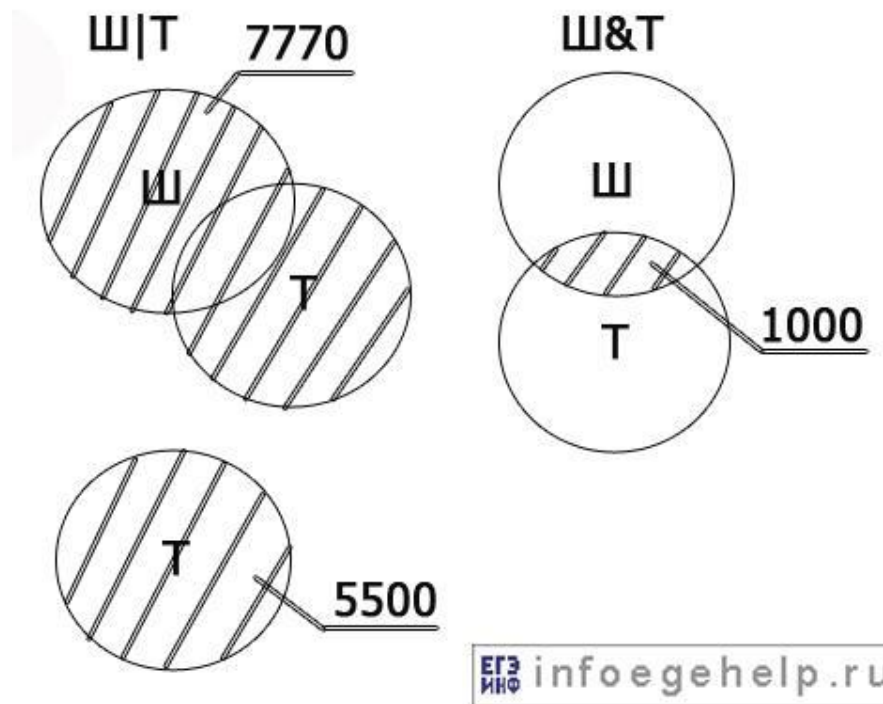
Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Шахматы Теннис	7770
Теннис	5500
Шахматы & Теннис	1000

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

Решение: Изобразим запросы в виде диаграмм Эйлера-Венна.
Запрос "Шахматы" обозначим символом "Ш", "Теннис" - символом "Т".



$$Ш = (Ш|Т) - Т + (Ш\&Т) = 7770 - 5500 + 1000 = \mathbf{3270}.$$

Список используемой литературы

1. Семакин И.Г. Информатика и ИКТ: учебник для 8 класса / И.Г. Семакин, Л.А. Залогова, С.В. Русаков, Л.В. Шестакова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
2. Залогова Л.А., Плаксин М.А., Семакин И.Г.: «Задачник-практикум», часть 1, 2007.
3. Угринович Н.Д. Практикум по Информатике и ИКТ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Андреева Е.В., Л.Л. Босова, И.Н. Фалина: методическое пособие «Математические основы информатики». БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
5. Интернет- материалы: <http://infoegehelp.ru>