16.12.20г\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

19ИСиП 1Д \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Основы алгоритмизации и программирования

ТЕМА: **Операции над множествами.**

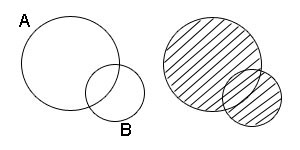
**Операция объединения множеств**

**Объединением множеств** *А* и *В* называется множество, обозначаемое https://function-x.ru/sets/s020.gif, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат или *А* или *В*, то есть

https://function-x.ru/sets/s021.gif.

Например, если https://function-x.ru/sets/s022.gif, https://function-x.ru/sets/s023.gif, https://function-x.ru/sets/s024.gif, то https://function-x.ru/sets/s025.gif, https://function-x.ru/sets/s026.gif, https://function-x.ru/sets/s027.gif.

Операции над множествами удобно иллюстрировать фигурами, называемыми диаграммами Венна (другое название - круги Эйлера). На рисунке ниже слева большим и малым кругами обозначены соответственно множества А и В, а справа - результат объединения этих множеств (заштрихованная фигура).



На основе теории множеств создана концепция реляционных баз данных, а на основе операций над множествами - [**реляционная алгебра и её операции**](https://function-x.ru/relation_algebra.html) - используемые в языке запросов к базам данных SQL. Операция объединения есть в реляционной алгебре.

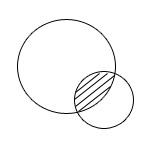
**Операция пересечения множеств**

**Пересечением множеств** *А* и *В* называется множество, обозначаемое https://function-x.ru/sets/s028.gif и состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат каждому из множеств *А* и *В*, то есть

https://function-x.ru/sets/s029.gif.

Например, если https://function-x.ru/sets/s022.gif, https://function-x.ru/sets/s023.gif, https://function-x.ru/sets/s024.gif, то https://function-x.ru/sets/s030.gif, https://function-x.ru/sets/s031.gif, https://function-x.ru/sets/s032.gif.

На рисунке ниже - результат пересечения множеств А и В - заштрихованная фигура.



В одном из материалов сайта показано, как выглядит [**пересечение множеств решений систем линейных неравенств**](https://function-x.ru/systems_inequalities.html).

Операция пересечения есть в [**реляционной алгебре**](https://function-x.ru/relation_algebra.html), используемой для манипулирования данными в языках запросов к базам данных, например, SQL.

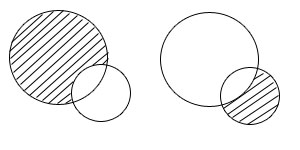
**Разность множеств**

**Разностью множеств** *А* и *В* называется множество, обозначаемое https://function-x.ru/sets/s033.gif и состоящее из всех тех и только тех элементов множества *А*, которые не являются элементами множества *В*, то есть

https://function-x.ru/sets/s034.gif.

Например, если https://function-x.ru/sets/s022.gif, https://function-x.ru/sets/s023.gif, https://function-x.ru/sets/s024.gif, то https://function-x.ru/sets/s035.gif, https://function-x.ru/sets/s036.gif, https://function-x.ru/sets/s037.gif, https://function-x.ru/sets/s038.gif, https://function-x.ru/sets/s039.gif.

На рисунке ниже слева - результат разности множеств А и В, а справа - результат разности множеств В и А.



Операция разности есть в [**реляционной алгебре**](https://function-x.ru/relation_algebra.html), используемой для манипулирования данными в языках запросов к базам данных, например, SQL.

Объекты, составляющие множества - объекты нашей интуиции или интеллекта - могут быть самой различной природы. В примере в первом параграфе мы разобрали множества, включающие набор продуктов. Множества могут состоять, например, и из всех букв русского алфавита. В математике изучаются множества чисел, например, состоящие из всех:

- натуральных чисел 0, 1, 2, 3, 4, ...

- простых чисел

- чётных целых чисел

и т.п. (основные числовые множества рассмотрены в [соответствующем параграфе](https://function-x.ru/sets1.html#paragraph3) этого материала).

Объекты, составляющие множество, называются его элементами. Можно сказать, что множество - это "мешок с элементами". Очень важно: в множестве не бывает одинаковых элементов.

Множества бывают конечными и бесконечными. Конечное множество - это множество, для которого существует натуральное число, являющееся числом его элементов. Например, множество первых пяти неотрицательных целых нечётных чисел https://function-x.ru/sets/s003.gif является конечным множеством. Множество, не являющееся конечным, называется бесконечным. Например, множество всех натуральных чисел является бесконечным множеством.

Если M - множество, а a - его элемент, то пишут: a∈M, что означает "a принадлежит множеству M".

Из первого (нулевого) примера на Паскале с продуктами, которые есть в тех или иных магазинах:

hleb∈**VETEROK**,

что означает: элемент "hleb" принадлежит множеству продуктов, которые есть в магазине "VETEROK".

Существуют два основных способа задания множеств: перечисление и описание.

Множество можно задать, перечислив все его элементы, например:

**VETEROK** = {hleb, syr, maslo},

**A** = {7, 14, 28}.

Перечислением можно задать только конечное множество. Хотя можно сделать это и описанием. Но бесконечные множества можно задать только описанием.

Для описания множеств используется следующий способ. Пусть p(x) - некоторое высказывание, которое описывает свойства переменной x, областью значений которых является множество **M**. Тогда через **M** = {x | p(x)} обозначаентся множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, для которых высказывание p(x) истинно. Это выражение читается так: "Множество **M**, состоящее из всех таких x, что p(x)".

Например, запись

**M** = {x | x² - 3x + 2 = 0}

означает множество [**корней уравнения**](https://function-x.ru/sq_equations.html) x² - 3x + 2 = 0, т. е. множество {1, 2}. Это конечное множество.

А следующим описанием задаётся множество всех целых чисел больше 5:

**M** = {x∈**Z** | x > 5},

это множество является бесконечным.

Описанием предпочтительно задавать и конечные множества, в которых очень много элементов, например, множество всех натуральных чисел от 2 до 22³:

**M** = {x∈**N** | 2< x < 22³}.

Множество, не содержащее ни одного элемента, называется пустым и обозначается знаком ∅.

Множество может состоять из одного элемента. Необходимо различать элемент a и множество {a}, содержащее только один элемент a, хотя бы потому, что допускаются множества, элементы которых сами являются множествами. Например, множество a={2, 1} состоит из двух элементов 2 и 1, а множество {a}, состоит из одного элемента a, который сам является двухэлементным множеством.

Два множества называюся равными, если они состоят из одних и тех же элементов. Например, равны множество равносторонних треугольников и множество равноугольных треугольников, так как это одни и те же треугольники: если в треугольнике все стороны равны, то равны и все его углы. Обратно, из равенства всех трёх углов треугольника вытекает равенство всех трёх его сторон. Равны любые два конечных множетсва, отличающиеся друг от друга только лишь порядком их элементов, например, {a, b, c} = {c, a, b}.

Преподователь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Дузаев И.К.