Элементы теории множеств

Понятие множества

- Основу теории математики составляют **понятия** и **отношения** между этими понятиями, которые устанавливаются при помощи соответствующих **аксиом и определений.**
- Дальнейшее построение математической теории осуществляется последовательной системой теорем и новых определений, устанавливающей свойства изучаемых математических объектов.

Определение

- Одним из фундаментальных, неопределяемых математических понятий является понятие ***множества.***
- Множество можно представить себе как *соединение, совокупность, собрание* некоторых предметов, объединенных по какому-либо признаку:
- множество учащихся класса,
- множество букв алфавита,
- множество натуральных чисел,
- множество точек на прямой,
- множество книг на полке и т.д..

Определение

- Предметы, из которых состоит множество, называются его ***элементами***
- например, буква К – элемент множества букв русского алфавита.
- Для названия множества иногда используют какое-либо одно слово, выступающее в роли синонима слова «множество» (зрители, стая, семья, фрукты).

- Обозначают множества заглавными буквами латинского алфавита или символически с помощью фигурных скобок, в которых указываются его элементы.
- Сами элементы некоторого множества будем обозначать малыми латинскими буквами, если они не имеют специальных обозначений:
- A; $\{a, b, c\}$; $\{*, s, h, g\}$; $N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \ldots\}$.

- Принадлежность предмета некоторому множеству обозначают с помощью символа $\in$ (в противном случае используется символ $\notin$).
- Запись $a \in A$ означает, что *a есть элемент множества A*.
- Аналогично имеем: $\Delta \in \{\Delta, o\}$.
- Запись $4 \notin \{1,2,3\}$ означает, что 4 *не принадлежит множеству* $\{1,2,3\}$.

- Основными способами задания множества являются:
- 1) перечисление всех его элементов: $A=\{a_1, a_2, \ldots, a_n\}$;
- 2) описание (указание характеристического свойства его элементов).
- Этот способ требует указания такого признака, который имеется у всех элементов данного множества и не свойственен элементам, не входящим в данное множество.

- Например, характеристическим свойством **натуральных чисел** является возможность их использования при счете каких-либо предметов.
- Говоря о множестве **четных чисел**, мы указываем характеристическое свойство его элементов:
- M={x∈ N | x2:}, т.е. каждое число, принадлежащее этому множеству, делится на два.

Определение 3

- Множества, состоящие из одних и тех же элементов (одинаковыми). Пишут A=B.

Определение 4

- Множество, которое не содержит ни одного элемента, называется *пустым* и обозначается символом $\varnothing$.

- Слово «много» и математический термин «множество» имеют различный смысл.
- Множество может состоять из небольшого количества элементов.
- Будем обозначать количество элементов в некотором множестве A через $m(A)$.
- Например, если $A=\{a, b, c\}$, то $m(A)=3$. Если N – множество всех натуральных чисел, то $m(N) = \infty$.

Подмножество. Основные числовые множества

- **Определение 1**.
- Множество В, состоящее из некоторых элементов данного множества А (и только из них), называется *подмножеством* (частью) этого множества.
- Иначе, если любой элемент множества В принадлежит также множеству А, то множество В называется подмножеством множества А.
- Это записывается так: В$\subset$ А или А$\supset$В. Говорят, что «В – подмножество А» или «В содержится в А» или «А содержит В».
- Заметим, что m(В) ≤m(А).

- Если в множестве B найдется хотя бы один элемент, не принадлежащий множеству A, то B не является подмножеством множества A: $B \not\subset A$.
- Например, отрезок [a, b] не является подмножеством полуинтервала (a, b], т. к. $a \in [a, b]$, но $a \notin (a, b]$.

- Из опр. 1 следует, что любое множество является подмножеством самого себя, т.е. справедливо утверждение $A \subseteq A$.
- Полагают также, что пустое множество является подмножеством любого множества.
- Пустое множество не содержит ни одного элемента, а значит в нем нет элемента, не принадлежащего любому другому множеству.

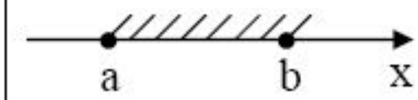
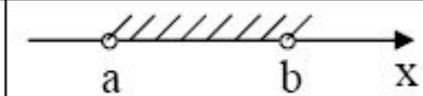
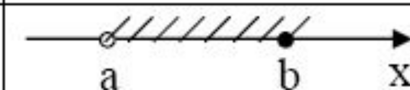
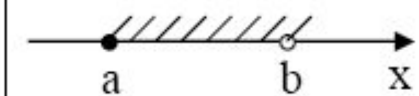
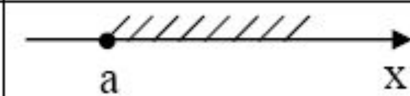
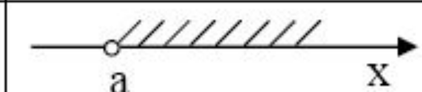
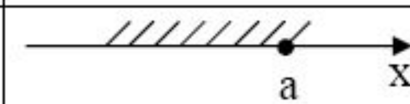
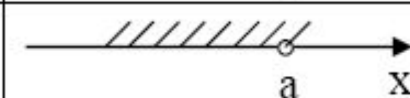
- Знак $\subset$ называется знаком включения.
- Отметим основные свойства отношения включения между множествами:
- 1) $\varnothing \subset \mathbf{A}$ для любого множества A;
- 2) $A \subset A$ для любого множества A (рефлексивность);
- 3) из того, что $B \subset A$ не следует $A \subset B$ (не симметричность);
- 4) если $A \subset B$ и $B \subset A$, то $A=B$ (антисимметричность);
- 5) если $A \subset B$ и $B \subset C$, то $A \subset C$ (транзитивность).

Основные числовые множества:

- **N**={1,2,3,4,…} – множество натуральных чисел;
- **Z**={…,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,…} – множество целых чисел (содержит все натуральные числа и числа, им противоположные), $N \subset Z$;
- **Q**={x |x = p/q , где $p \in Z$, $q \in N$} – множество рациональных чисел (состоит из чисел, допускающих представление в виде дроби), $N \subset Z \subset Q$;
- **R**=(-∞;+∞) – множество действительных чисел, $Q \subset R$ (кроме всех рациональных чисел, содержит иррациональные числа.

- Действительные числа изображаются точками координатной прямой (числовой оси).
- *Координатная прямая* – это всякая прямая (обычно горизонтальная), на которой указаны положительное направление, начало отсчета и единичный отрезок.

Таблица 1. Правила изображения числовых промежутков.

Название	Неравенство, определяющее множество	Обозначение	Изображение
Отрезок от a до b (замкнутый промежуток)	$a \le x \le b$	$[a;b]$	
Интервал от a до b	$a < x < b$	$(a;b)$	
Полуинтервалы от a до b	$a < x \le b$ $a \le x < b$	$(a;b]$ $[a;b)$	 
Числовой луч от a до $+\infty$	$a \le x$	$[a;+\infty)$	
Открытый числовой луч от a до $+\infty$	$a < x$	$(a;+\infty)$	
Числовой луч от $-\infty$ до a	$x \le a$	$(-\infty; a]$	
Открытый числовой луч от $-\infty$ до a	$x < a$	$(-\infty; a)$	

Операции над множествами

- Два множества могут иметь одинаковые элементы,
- из всех элементов двух множеств можно составить одно новое множество,
- также можно рассмотреть отдельно элементы одного множества, которых во втором множестве нет.

- Например, А – множество наклеек (марок), которые есть у Пети, В – множество наклеек, которые собрал Вася.
- Можно выделить множество наклеек, которые есть у обоих ребят;
- коллекцию различных наклеек, собранных ими вместе;
- множество наклеек Пети, которых нет у Васи.
- Таким образом, мы проделали операции ***пересечения, объединения и разности*** двух множеств.

Определение

- ***Пересечением*** множеств А и В называется множество С, состоящее из всех **тех и только тех элементов**, которые принадлежат каждому из данных множеств: $C=\{x \mid x \in A \text{ и } x \in B\}$. Обозначается $A \cap B$.

Определение

- ***Объединением*** множеств A и B называется множество C, которое состоит из всех элементов данных множеств A и B и только из них: $C=\{x| x\in A \text{ или } x\in B\}$.
- Обозначается, $A\cup B$.

- Если множества А и В не содержат одинаковых элементов, т.е. не пересекаются ($A \cap B = \varnothing$), то $m(A \cup B) = m(A) + m(B)$ **(1)**.
- В противном случае, когда множества имеют $m(A \cap B)$ одинаковых элементов, следует пользоваться более общей формулой:

$m(A \cup B) = m(A) + m(B) - m(A \cap B)$ **(2)**.

Определение

- ***Разностью*** множеств A и B называется множество C, состоящее из всех элементов множества A, не принадлежащих множеству B: $C=\{x \mid x \in A \text{ и } x \notin B\}$.
- Обозначается, A\B.
- В случае, когда B является подмножеством A, т.е. $B \subset A$, разность A\B называется ***дополнением* множества** B до множества A (или относительно множества A).

Определение

- ***Универсальным*** *множеством* называется множество, подмножества которого (и только они) в данный момент рассматриваются.
- Обозначают ***U***.
- При работе с числовыми множествами в качестве основного (универсального) множества будем считать множество R действительных чисел.

Определение

- *Дополнением* множества А называется разность ***U***\А..
- Обозначается, А' или А и читается «не А» .
- Иначе, дополнением множества А называется множество А', состоящее из всех элементов, не принадлежащих множеству А.

Свойства операции пересечения:	Свойства операции объединения:
1) $A \cap A = A$; 2) $A \cap \varnothing = \varnothing$; 3) $A \cap A' = \varnothing$; 4) $A \cap \boldsymbol{U} = A$; 5) $A \cap B = B \cap A$.	1) $A \cup A = A$; 2) $A \cup \varnothing = A$; 3) $A \cup A' = \boldsymbol{U}$; 4) $A \cup \boldsymbol{U} = \boldsymbol{U}$; 5) $A \cup B = B \cup A$.
Свойства операции разности:	
1) $A \setminus A = \varnothing$; 2) $A \setminus \varnothing = A$; 3) $A \setminus A' = A$; 7) $A \setminus B \neq B \setminus A$.	4) $A \setminus \boldsymbol{U} = \varnothing$; 5) $\boldsymbol{U} \setminus A = A'$; 6) $\varnothing \setminus A = \varnothing$;

Справедливы равенства $\overline{(A \cup B)} = \overline{A} \cap \overline{B}$; $\overline{(A \cap B)} = \overline{A} \cup \overline{B}$ **(3).**

Бесконечные множества.
Взаимно-однозначное соответствие.

Взаимно-однозначным называется такое соответствие между множествами ***A*** и ***B***, при котором каждому элементу ***a∈A*** отвечает один и только один элемент ***b∈B*** и каждому элементу ***b∈B*** отвечает один и только один элемент ***a∈A***.

Функция, определяющая взаимно-однозначное соответствие называется ***биективной функцией*** или ***биекцией***.

Бесконечные множества. Эквивалентные множества.

Множества *A* и *B* называются ***эквивалентными*** ***(A~B)***, если между ними существует биекция (хотя бы одна).

Эквивалентные множества называют ***равномощными***, что обозначается так:

$$|A| = |B|.$$

Эквивалентными друг другу оказываются все конечные множества с одинаковым числом элементов ***n*** (мощность каждого из этих множеств равна ***n***).

Бесконечные множества. Счетные множества

Множество A называется ***счетным***, если оно эквивалентно натуральному ряду N ($A \sim N$).

С помощью биекции $\phi = N \to A$ можно пересчитать все элементы из A, снабдив их индексами. Можно записать, что

$$A = \{a_n\},\ n = 1, 2, \ldots, \infty.$$

Бесконечные множества. Счетные множества

Множество четных натуральных чисел $N_ч=\{2,4,\dots,m,\dots\}$, всех натуральных чисел $N=\{1,2,\dots,n, \quad \dots\}$, целых чисел Z и рациональных чисел Q последовательно вложены: $N_ч \subset N \subset Z \subset Q$.

Хотя для любых двух из этих множеств нет равенства, они эквивалентны друг другу, то есть, имеют одинаковую мощность и являются счетными: $|N_ч| = |N| = |Z| = |Q|$.

Бесконечные множества. Несчетные, континуальные множества

Существуют бесконечные ***несчетные*** множества, и их мощность естественно считать большей, чем $|N|$.

Множество точек отрезка $[0, 1] = \{x \in R; 0 \le x \le 1\}$ не является счетным (теорема Г. Кантора). Его мощность называется ***континуум*** и обозначается малой буквой c: $|[0, 1]| = c$.

Множество $[0, 1]$ и любое эквивалентное ему множество называются ***континуальными***.

Бесконечные множества. Континуальные множества

На вещественной оси ***R*** континуальными (и значит эквивалентными друг другу и отрезку ***[0, 1]***) являются, например, множества:

- ***[a,b]***,
- ***(a, b)***, при любом ***a<b***;
- ***(0, +∞)***;
- множество ***(– ∞, + ∞)***, равное ***R***.

Континуальны также множества точек любого квадрата и круга на плоскости R^2, параллелепипеда и шара в пространстве R^3 и самого пространства R^3.

СВОЙСТВА СЧЕТНЫХ МНОЖЕСТВ

1. Всякое подмножество счетного множества конечно или счетно.

Подмножеством множества *A* называется множество *A`* все элементы которого принадлежат множеству *A*

$$A` \subset A$$

Пример: $N \subset R$

2. Сумма конечного или счетного числа конечных или счетных множеств есть конечное или счетное множество.
3. Множество всех рациональных чисел *счетно*.
4. *Алфавитом* называется любое непустое множество.

Для каждого множества *A* существуют множества, элементами которого являются только все его подмножества.

Такое подмножество называют *семейством множеств A* или *булеаном* (обозначается *B (A)*).

Будем называть *вектором (кортежем)* упорядоченный набор элементов и обозначать его , заметим, что в отличие от множества, элементы в векторе могут повторяться. Эти элементы называются *координатами или проекциями.*

Количество элементов в векторе называется его *длиной*, если в векторе 2 элемента, то двойка, если n элементов, то n-ка.

ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ СТРОИТСЯ НА ОСНОВЕ СИСТЕМ АКСИОМ

1. *Аксиома существования:* Существует по крайней мере одно множество.
2. *Аксиома объемности:* Если множества *A* и *B* составлены из одних и тех же элементов, то они совпадают.
3. *Аксиома объединения:* Для произвольных множеств *A* и *B* существует множество, элементами которого являются все элементы множества *A* и все элементы множества *B* и никакие другие элементы множество не содержит.
4. *Аксиома разности:* Для произвольных множеств *A* и *B* существует множество, элементами которого являются те и только те элементы множества *A*, которые не содержатся в множестве *B*.
5. *Аксиома существования пустого множества:* Существует множество не содержащее ни одного элемента.

Диаграммы Эйлера-Венна

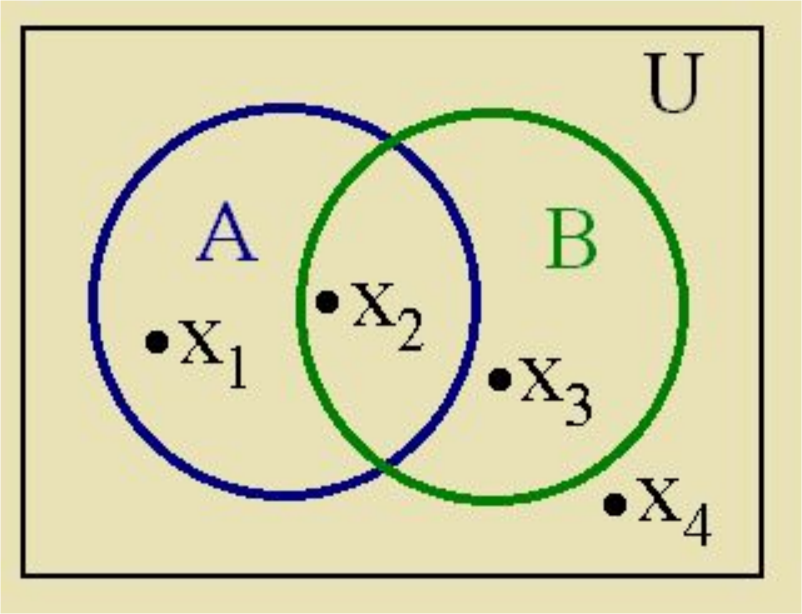
Для наглядного представления множеств и результатов операций над ними удобно пользоваться диаграммами Эйлера-Венна (кругами Эйлера).

При этом множества изображаются на плоскости в виде замкнутых кругов, а универсальное множество в виде прямоугольника.

Элементы множества – точки внутри соответствующего круга.

Диаграммы Венна для двух множеств

Диаграмма Венна для двух множеств **A** и **B** выглядит следующим образом.



$$x_1 \in A, x_1 \notin B$$

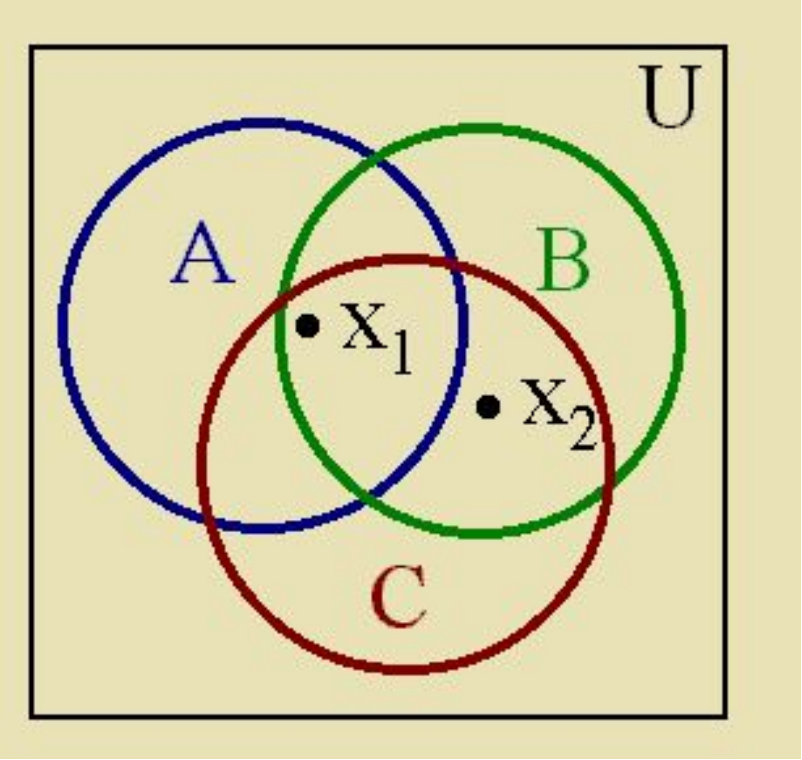
$$x_2 \in A, x_2 \in B$$

$$x_3 \in B, x_3 \notin A$$

$$x_4 \notin A, x_4 \notin B$$

Диаграммы Венна для трех множеств

Диаграмма Венна для трех множеств **A**, **B** и **C** выглядит следующим образом.



$x_1 \in A, x_1 \in B,$

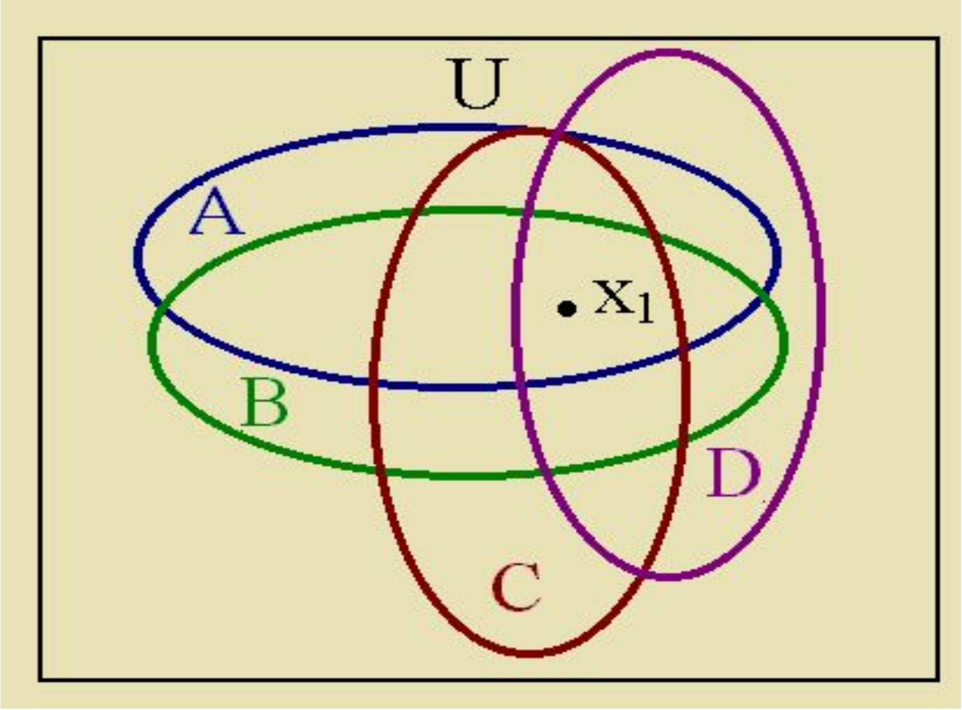
$x_1 \in C$

$x_2 \in B, x_2 \in C,$

$x_2 \notin A$

Диаграммы Венна для четырех множеств

Диаграмму Венна для четырех множеств **A**, **B**, **C** и **D** можно изобразить следующим образом.



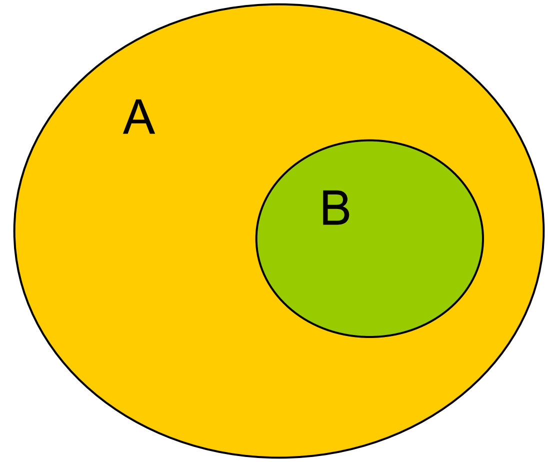
$x_1 \in A,$

$x_1 \in B,$

$x_1 \in C,$

$x_1 \in D$

Включение



Множество *A* входит (включено) в множество *B*, или *A* является подмножеством *B*. $A \subset B$

Если всякий объект, обладающий свойством ,также обла α дает свойством , то говорят, β что свойство включает α свойство , т.е.

β $$\alpha \subset \beta$$

Строгое и нестрогое включение

Нестрогое включение обозначается ***$A \subseteq B$***, означает, что ***A*** – ***подмножество*** множества ***B***, возможно совпадающее с ***B***.

Строгое включение обозначается ***$A \subset B$***, и означает, что ***A*** – подмножество множества ***B***, не совпадающее с ***B***.

$A \subset B$ читается “***A*** включено в ***B***”.

Строгое и нестрогое включение. Равенство множеств

Выполнение соотношений $A \subseteq B$ и $B \subseteq A$ возможно только при $A = B$. $A = B$, если $A \subseteq B$ и $B \subseteq A$.

Эти соотношения являются признаком равенства множеств через отношение включения.

Иногда в литературе символом $\subset$ обозначают "нестрогое" включение, допускающее и равенство множеств. В этом случае символ $\subseteq$ не используется, а строгое включение записывают двумя соотношениями $A \subset B$, $A \neq B$.

Строгое и нестрогое включение

***Пример*.**

X – множество студентов группы 4141133,

Y – множество отличников в группе 4141133.

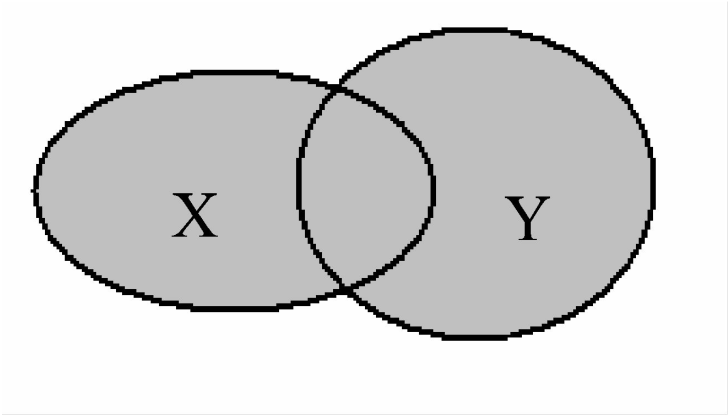
Тогда $Y \subseteq X$,

Z – множество студентов потока 4141123,33,34.

Тогда $X \subset Z$.

Включение ***X*** в ***Z*** строгое, поскольку кроме учеников класса ***X***, в школе обязательно присутствуют ученики других классов.

Объединение (сумма)



Объединением (суммой) множеств X и Y называют множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств X, Y

Сумма

Сумма множеств *A* и *B* есть множество *C*, включающее в себя все элементы множество *A* и *B*.

Объект входит во множество $C = A + B = A \cup B$

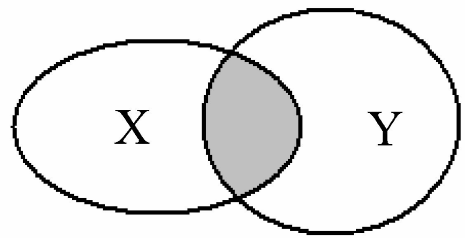
если он входит во множество *A* **<u>или</u>** во множество *B*.

$$C = A \cup B = \{c_i | c_i \in A \text{ } или \text{ } c_i \in B\}$$

Объединение двух множеств символически записывают как X ∪ Y. Объединение множеств Xi (i = 1, 2, ..., n) есть множество элементов, каждый из которых принадлежит хотя бы одному из множеств X_i. Соответствующее обозначение: $\bigcup_{i=1}^{n} X_i$

Пересечение (произведение)

Пересечением множеств X и Y называют множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат как множеству X, так и множеству Y



Пересечение (произведение)

Пересечением множество *A* и *B* называется новое множество *C*. Элементы множества *C* принадлежат множеству *A* (обладают его свойствами) **<u>и</u>** множеству *B* (обладают его свойствами).

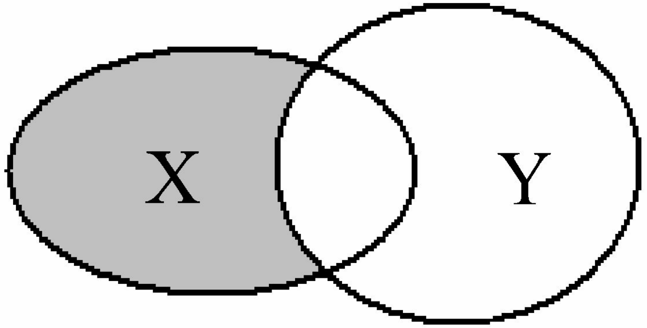
$$C = A * B = A \cap B = \{c_i | c_i \in A \text{ и } c_i \in B\}$$

- Пересечение множеств обозначается через $X \cap Y$. Множества X и Y называют **непересекающимися,** если они не имеют общих элементов, т.е. если $X \cap Y = \varnothing$.
- Пересечением множеств Xi (i = 1, 2, ..., n) называется множество элементов, принадлежащих каждому Xi. Оно обозначается как

$$\bigcap_{i=1}^{n} X_i.$$

Разность (вычитание)

- **Разностью** множеств X и Y называют множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат X и не принадлежат Y (рис. 5). Разность множеств обозначается через X \ Y. Очевидно, что
- $X \setminus Y \neq Y \setminus X$.



- Разность множеств *A* и *B* есть множество *C*, элементы которого обладают свойствами множества *A* **<u>и не обладают</u>** свойствами множества *B* или принадлежат множеству *A* **<u>и не принадлежат</u>** множеству *B*.

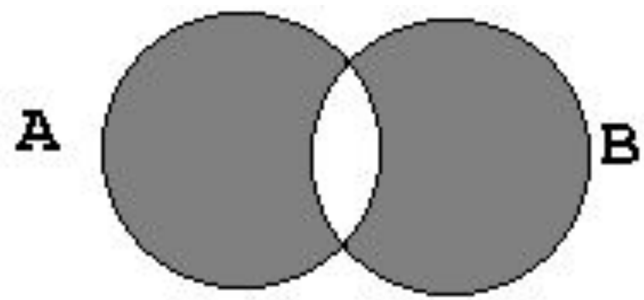
$$C = A \setminus B = \left\{ c_i \middle| c_i \in A \text{ } u \text{ } c_i \notin B \right\}$$

Симметрическая разность

Симметрической разностью $X \oplus Y$ $(X \Delta Y)$ множеств X и Y называется объединение разностей $X \setminus Y$ и $Y \setminus X$. Эта разность множеств является составной операцией:

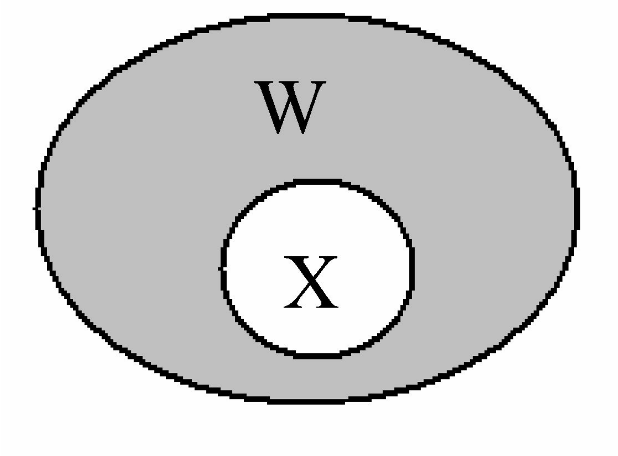
$X \oplus Y = (X \setminus Y) \cup (Y \setminus X)$.

Симметрическая разность $A \oplus B$ **($A \Delta B$)** есть множество всех элементов, принадлежащих или A, или B (но не обоим вместе), т.е. $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$.



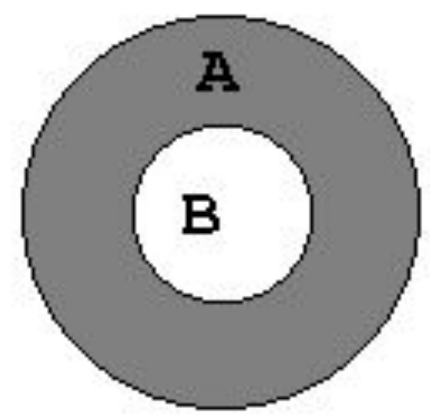
Дополнение

Дополнительным к множеству X по отношению к множеству W, если $X \subset W$, называется множество, состоящее из элементов W, не принадлежащих множеству X. Дополнительное множество обозначается: $Z_W(X)$



Если имеется некоторое универсальное множество (универсум) *U* и все рассматриваемые множества есть его подмножества, то дополнением называется такое множество, элементы которого не входят в *A*, но принадлежат *U*.

Если $B \subset A$, то $A \setminus B$ называется **дополнением** B до множества A.



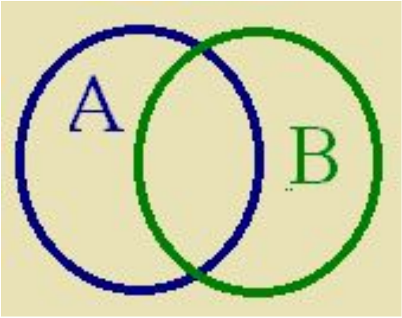
Универсальное множество

Универсальным множеством называется множество I, для которого справедливо соотношение: $X \cap I = X$. Оно означает, что множество I содержит все элементы множества X. Следовательно, любое множество X полностью содержится во множестве I, т.е. является его подмножеством: $X \subset I$. Так, для выше рассмотренного примера универсальным множеством можно считать множество студентов в группе.

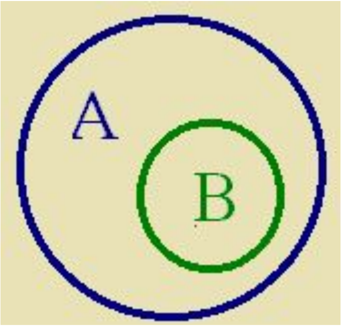
Универсальное множество удобно изображать графически в виде множества точек прямоугольника. Отдельные области внутри этого прямоугольника будут представлять подмножества универсального множества.

Круги Эйлера

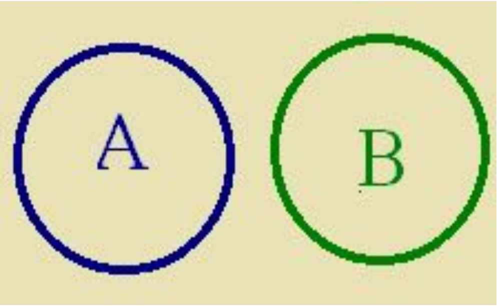
Индивидуальные отношения между заданными множествами изображают с помощью ***кругов Эйлера***.



A **=** ***{1, 4, 6}***;
B **=** ***{1, 5, 8}***;
Общий элемент – ***1***
A∩B



A **=** ***{1, 4, 6}***;
B **=** ***{1, 6}***;
B⊆A



A **=** ***{1, 4, 6}***;
C **=** ***{3, 5, 8}***;
Нет общих элементов ***A*** и ***B***.
A≠B

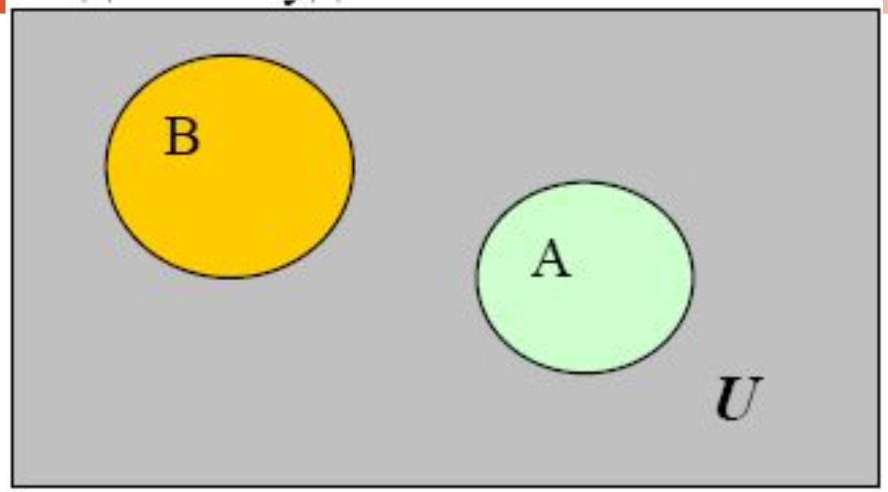


Рис. 1

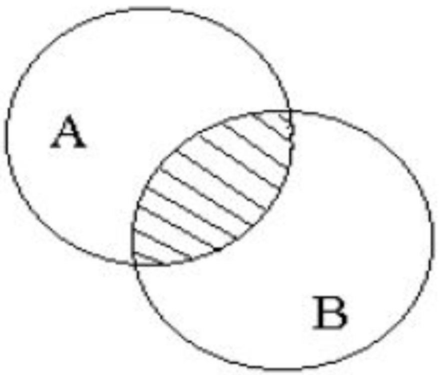


Рис.2 Пересечение множеств

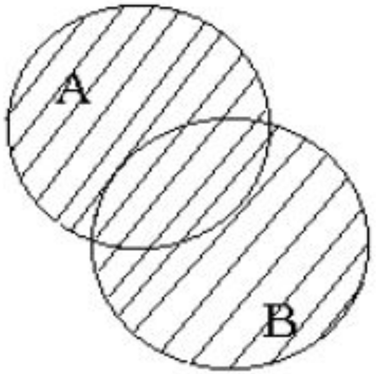


Рис.3 Объединение множеств

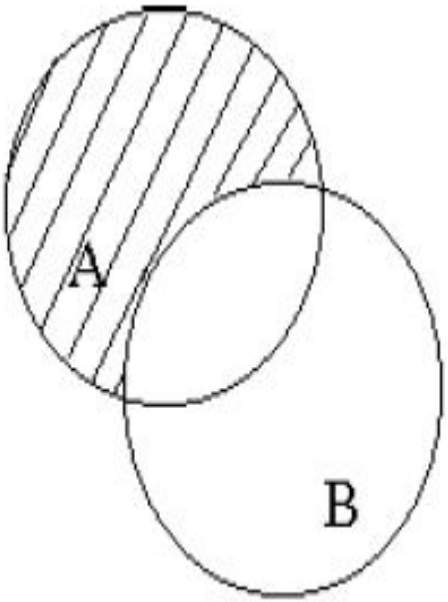


Рис.4 Разность множеств A\B

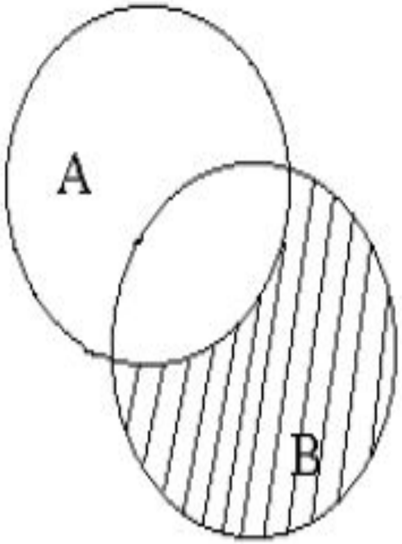


Рис.5 Разность множеств B\A

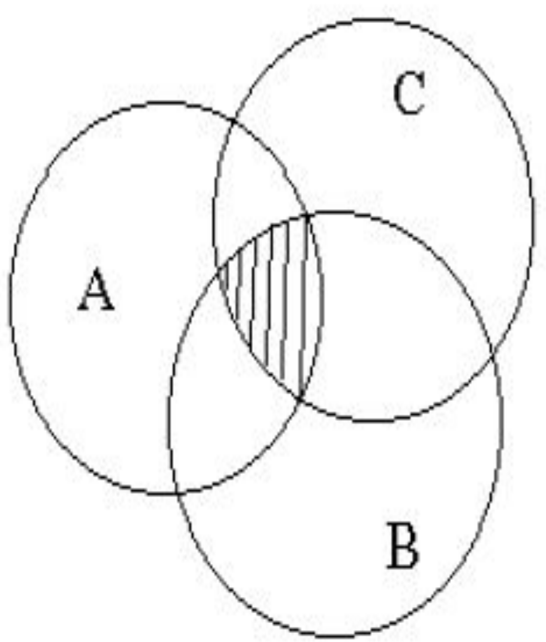


Рис.6 Пересечение трех множеств

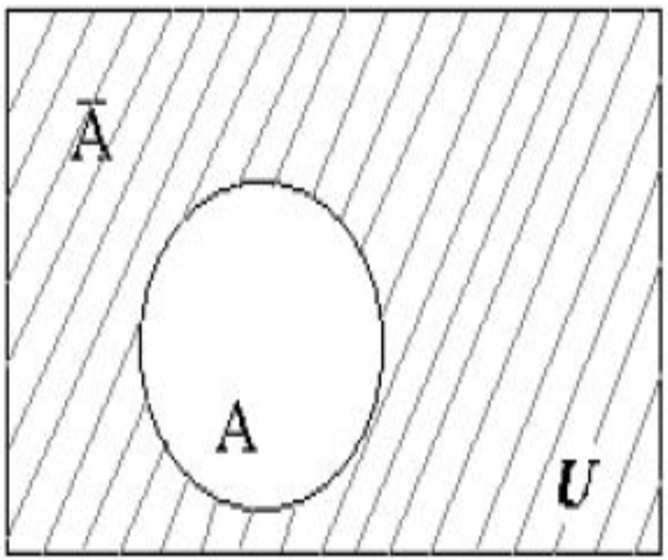


Рис.7 Дополнение множества (множество ***не-А***)

Законы алгебры множеств

1. ***Коммутативные законы***

$A \cup B = B \cup A$

$A \cap B = B \cap A$

2. ***Ассоциативные законы***

$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$

$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$

3. ***Дистрибутивные законы***

$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

Законы алгебры множеств

4. Свойства пустого и универсального множеств

$$A \cup \varnothing = A$$

$$A \cup U = U$$

$$A \cap U = A$$

$$A \cap \varnothing = \varnothing$$

Законы алгебры множеств

5. *Законы идемпотентности*

A ∪ A = A

A ∩ A = A

6. *Закон инволюции (двойного отрицания)*

$$\overline{\overline{A}} = A$$

7. *Закон противоречия*

$$A \cap \overline{A} = \varnothing$$

8. *Закон исключенного третьего*

$$A \cup \overline{A} = U$$

Законы алгебры множеств

9. ***Закон элиминации (поглощения)***

$A \cap (A \cup B) = A$

$A \cup (A \cap B) = A$

10. ***Законы де Моргана***

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$

$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

Примеры

- **Пример 1.** Записать множество всех натуральных делителей числа 15 и найти число его элементов.
- Решение: A={1, 3, 5}, *m* (A)=3.

Пример 2

- Даны множества $A=\{2, 3, 5, 8, 13, 15\}$, $B=\{1, 3, 4, 8, 16\}$, $C=\{12, 13, 15, 16\}$, $D=\{0, 1, 20\}$.

Найти $A \cup B$, $C \cup D$, $B \cap C$, $A \cap D$, $A \setminus C$, $D \setminus B$, $A \cup B \cup C$, $A \cap B \cap C$, $B \cup D \cap C$, $A \cap C \setminus D$.

- **Решение:**

Учтем, что сначала должна выполняться операция пересечения множеств, а затем объединение или разность.

Получим

$A \cup B=\{1, 2, 3, 4, 5, 8, 13, 15, 16\}$,

$C \cup D=\{0, 1, 12, 13, 15, 16, 20\}$,

$B \cap C=\{16\}$, $A \cap D=\varnothing$, $A \setminus C=\{2, 3, 5, 8\}$, $D \setminus B=\{0, 20\}$,

$A \cup B \cup C=\{1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 13, 15, 16\}$,

$A \cap B \cap C=\varnothing$, $B \cup D \cap C=\{1, 3, 4, 8, 16\}$, $A \cap C \setminus D=\{13, 15\}$

Пример 3.

- Экзамен по математике сдавали 250 абитуриентов, оценку ниже пяти получили 180 человек, а выдержали этот экзамен 210 абитуриентов. Сколько человек получили оценки 3 и 4?
- **Решение:** Пусть А – множество абитуриентов, выдержавших экзамен, В – множество абитуриентов, получивших оценку ниже 5, по условию m (A)=210, m (B)=180, m (A$\cup$B)=250. Абитуриенты, получившие оценки 3 и 4, образуют множество A$\cap$B.
- Из формулы (2) находим m (A$\cap$B) = m (A) + m (B) - m (A$\cup$B) = 210 + 180 – 250 = 140.

Пример 4.

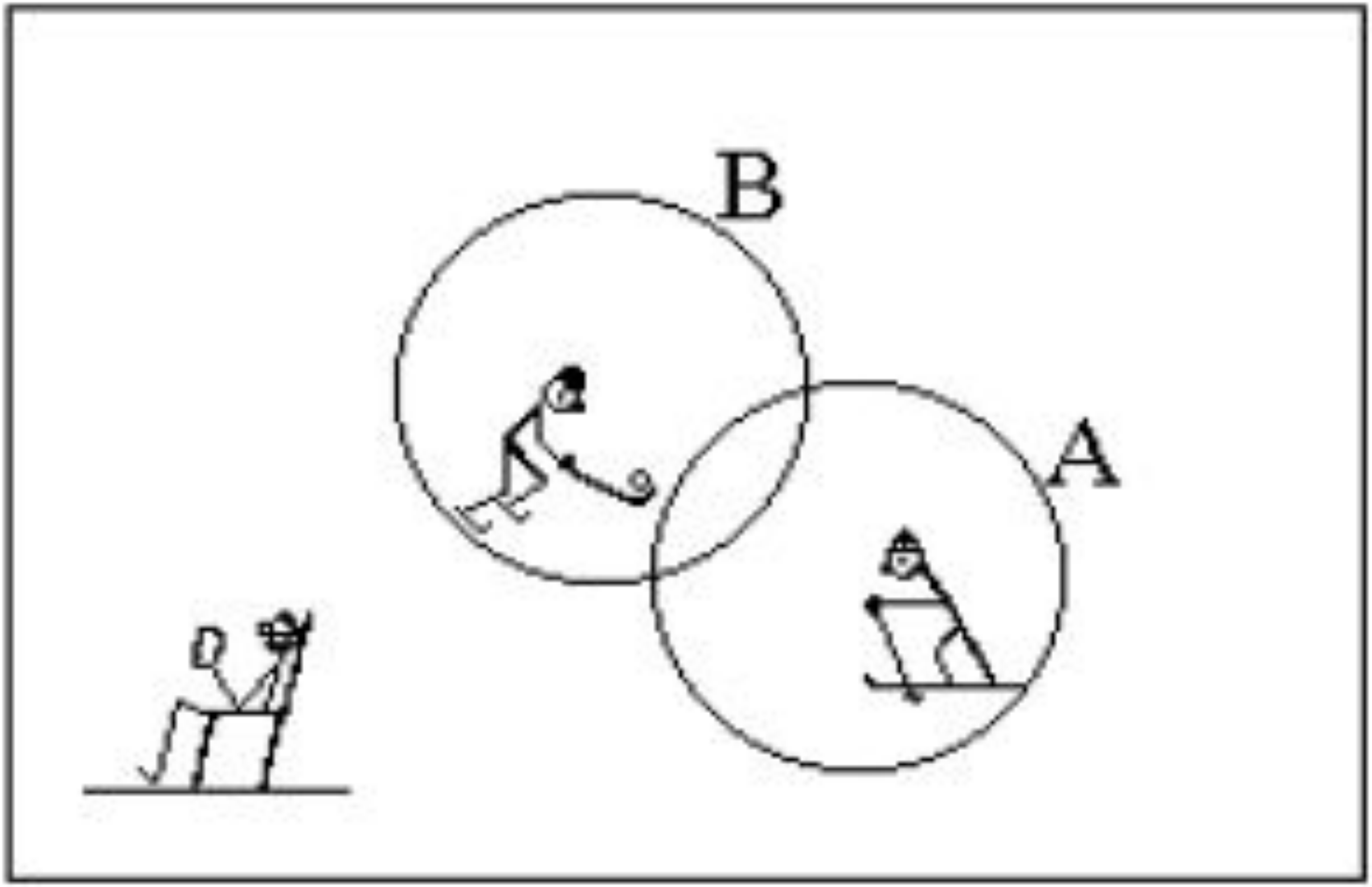
- В школе 1400 учеников.

Из них 1250 умеют кататься на лыжах, 952 – на коньках.

Не умеют кататься 60 учащихся.

Сколько учащихся умеют кататься и на коньках и на лыжах?

- **Решение:** Множество учеников школы будем считать основным множеством ***U***, А и В – соответственно множества учеников, умеющих кататься на лыжах и на коньках .


B
A

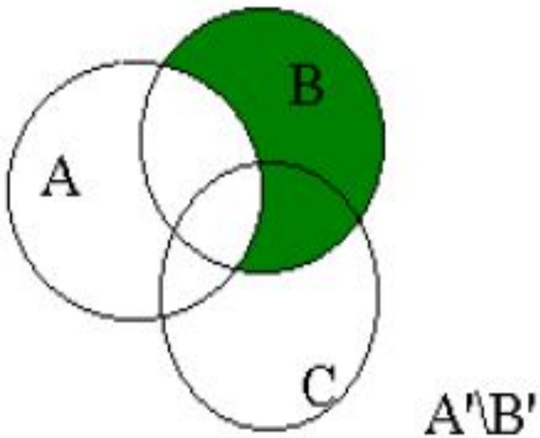
Учащиеся, не умеющие кататься ни на лыжах, ни на коньках, составляют множество $A' \cap B' = (A \cup B)'$

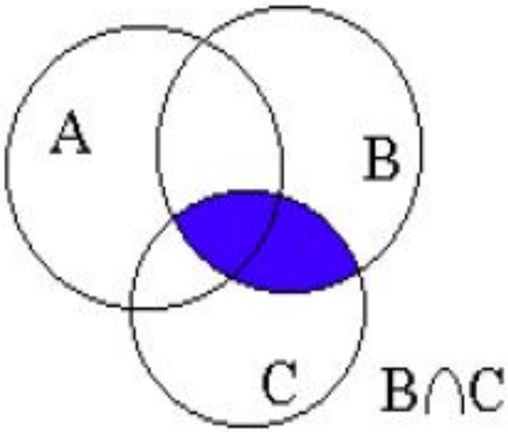
$m\,(A \cup B) = m(\boldsymbol{U}) - m\,(A \cup B)' = 1340.$

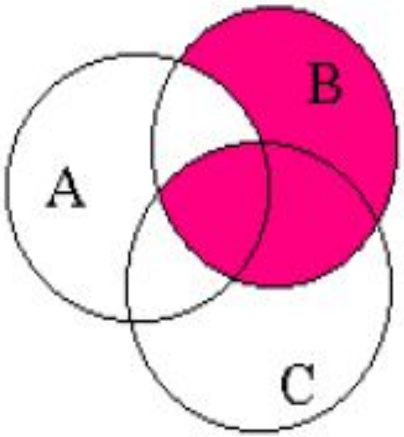
$m\,(A \cap B) = m\,(A) + m\,(B) - m\,(A \cup B) = 862$

Пример 5. Показать на кругах Эйлера множество $(A'\backslash B')\cup(B\cap C)$.

<u>Решение:</u>







Законы алгебры множеств

***Пример*.**

Доказать с помощью диаграмм Венна дистрибутивный закон.

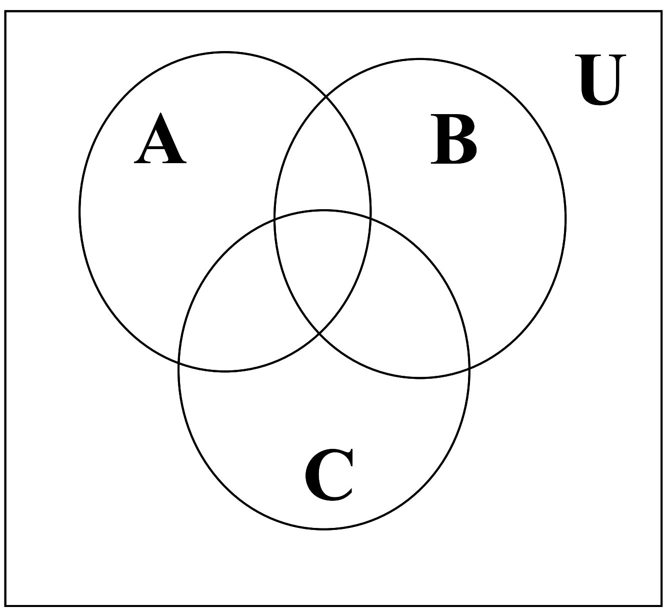
$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.

Законы алгебры множеств

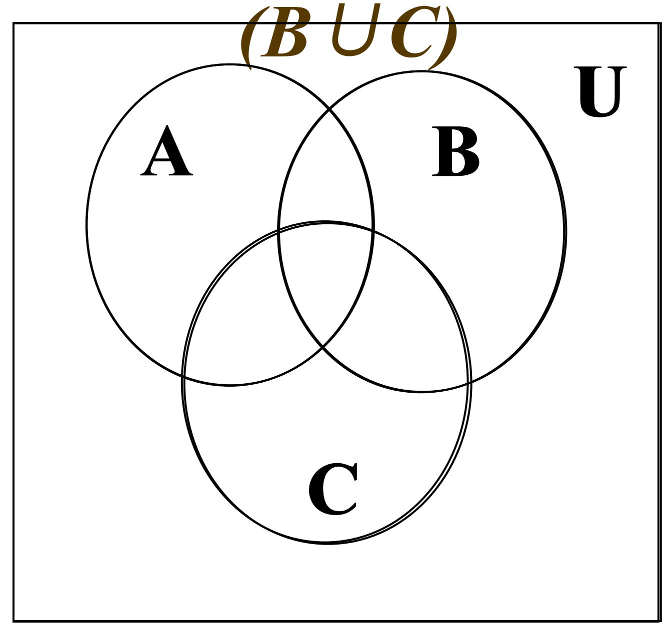
<u>Продолжение примера</u>.

$A\cap(B\cup C)$

$B\cup C$



$A\cap(B\cup C)$



Законы алгебры множеств

<u>Продолжение примера</u>.

$(A \cap B) \cup (A \cap C)$

$(A \cap B)$

$(A \cap C)$

$(A \cap B) \cup$ $(A \cap C)$