

Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 1

***“Элементы
теории
множеств”***



План лекции



1. Основные понятия
2. Равные множества
3. Пустое множество
4. Конечное и бесконечное множество
5. Операции над множествами

- 
- ***Множество*** – это совокупность некоторых предметов (объектов), объединенных в одно целое по какому-либо признаку
 - Предметы, из которых состоит множество называются его ***элементами***

Способы задания множеств

1. Перечисление его элементов

$$A = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 0\}$$

2. Указание свойства, по которому можно судить принадлежит элемент множеству или не принадлежит

$$A = \{x | P(x)\},$$

где $P(x)$ — характеристическое свойство

- 
- Множества, состоящие из конечного числа элементов, называются **конечными** множествами. Если же число элементов множества неограниченно, то такое множество называется **бесконечным**
 - Множество, не содержащее ни одного элемента, называется **пустым** множеством (\emptyset).
 - Множества называются **равными**, если они состоят из одних и тех же элементов

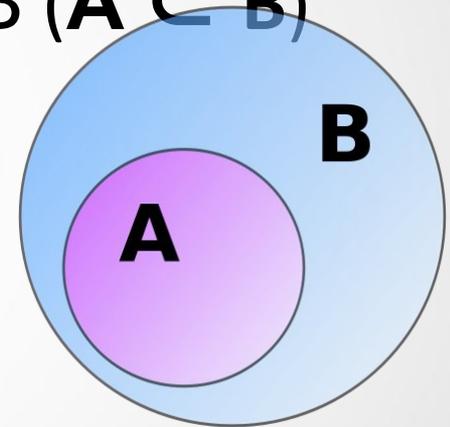
Подмножества

- Если каждый элемент множества A является также элементом множества B , то A – *подмножество множества B* ($A \subset B$)

1. Если $A \subset B$ и $B \subset A$, то $A = B$

2. Пустое множество является подмножеством любого множества: $\emptyset \subset A$

3. Каждое множество есть подмножество самого себя: $A \subset A$





Операции над множествами



1. Объединение множеств
2. Пересечение множеств
3. Разность множеств
4. Дополнение множеств

Объединение множеств

- Объединением двух множеств A и B называется такое множество C , состоящее из всех элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств A или B .

$$C = A \cup B$$



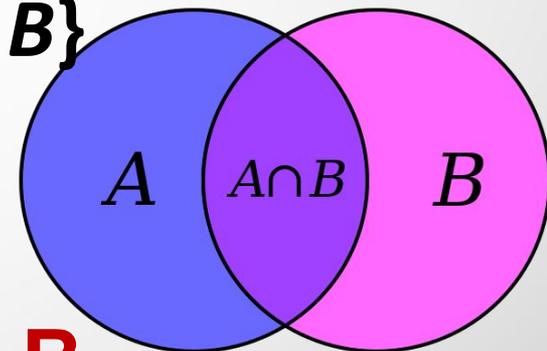
Диаграммы Эйлера-Венна

Если $B \subset A$, то $B \cup A = A$

Пересечение множеств

- Пересечением (произведением) множеств A и B называется множество C , состоящее из всех элементов, принадлежащих одновременно и множеству A , и множеству B (множество общих элементов).

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ и } x \in B\}$$

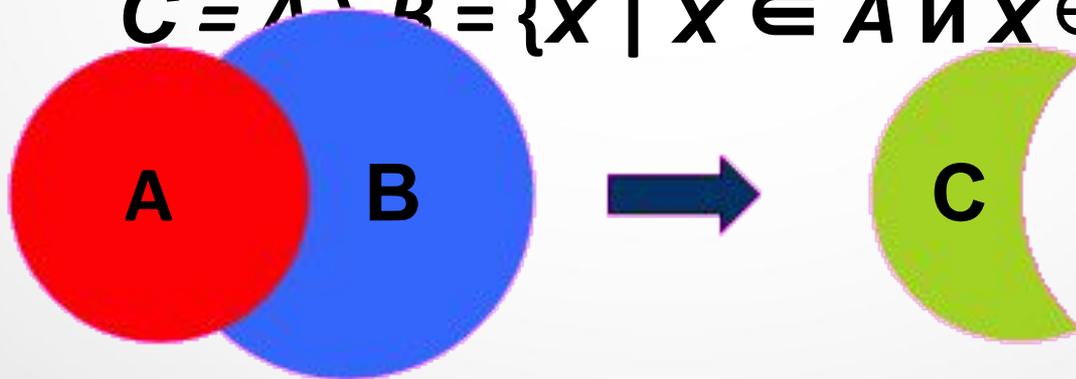


Если $B \subset A$, то $B \cap A = B$

Разность множеств

- *Разностью* множеств A и B называется множество, состоящее из всех элементов, множества A , не принадлежащих множеству B .

$$C = A \setminus B = \{x \mid x \in A \text{ и } x \notin B\}$$

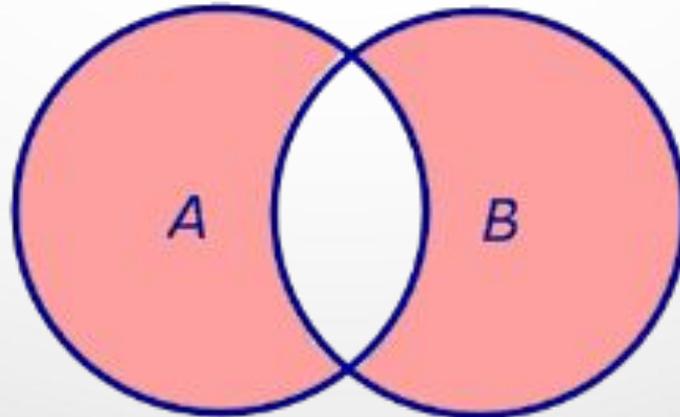


Если $B \subset A$, то $B \setminus A = \emptyset$

Разность множеств

- *Симметрической разностью* множеств A и B называется множество C , состоящее из всех элементов, принадлежащих только одному множеству A или B

$$C = A \Delta B$$



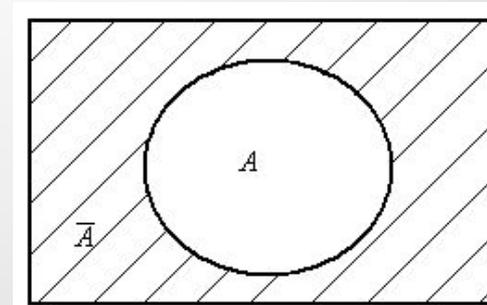
Дополнение множеств

- В случае, когда множество B есть подмножество множества A , разность $A \setminus B$ называют *дополнением множества B во множестве A*

$$C_A B$$

- *Дополнением* множества A до универсального множества U называется множество элементов универсального множества, не принадлежащих множеству A

$$\bar{A} = U \setminus A = \{x \mid x \in U, x \notin A\}$$



Формула включений и исключений

- Пусть A и B – конечные множества
- m_A – число элементов множества A
- m_B – число элементов множества B ,
тогда

1. $m_{A \cup B} = m_A + m_B$, если $A \cap B = \emptyset$

2. $m_{A \cup B} = m_A + m_B - m_{A \cap B}$, если $A \cap B \neq \emptyset$