

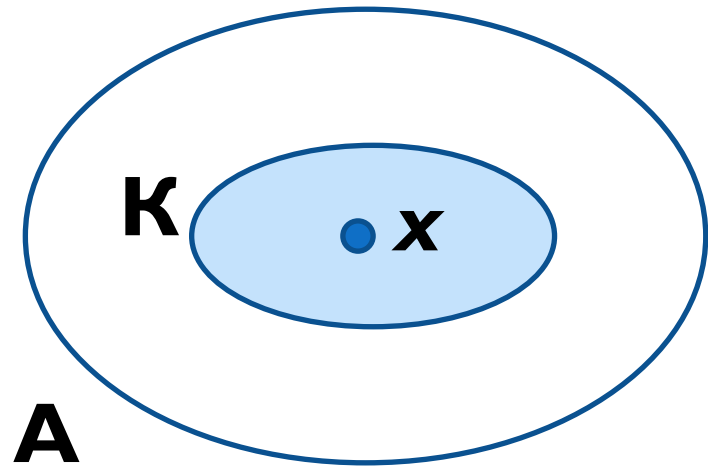
# Множество

- Совокупность элементов, объединённых каким-либо характеристическим свойством (признаком)

# Подмножество

Множество  $K$  называется **подмножеством** множества  $A$ , если любой элемент множества  $K$  принадлежит множеству  $A$

$$K \subseteq A$$



# Подмножество

Множество  $K$  называется

**ПОДМНОЖЕСТВОМ** множества  $A$ , если  
любой элемент множества  $K$   
принадлежит множеству  $A$

$$\forall x \in K \Rightarrow x \in$$

**$A$**

# Кванторы

Специальные математические символы, облегчающие запись математических выражений

- *Георг Кантор*
- *Кантор придумал кванторы*

# Кванторы

**$\forall$  - квантор  
всеобщности**

**«для любого»**

***All (англ)***

# Кванторы

**∃ - квантор  
существования**

**«существует»**

**Exist (англ)**

# Счётное множество

Множество , в котором столько же элементов, сколько во множестве натуральных чисел

# Универсальное множество

Множество , которому принадлежат все элементы, обладающие данным характеристическим свойством



# Континуальное множество

Множество , в котором столько же элементов, сколько во множестве действительных чисел

# Равные множества

Множества, состоящие из одинаковых элементов

$$A = \{1, 2, 4, 8, 16\}$$

$$B = \{2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4\}$$

$$C = \{x : x = 2^n, n = 0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$A = B = C$$

# Равные множества

Если  $A = B$ , то

$$A \subseteq B \text{ и } B \subseteq A$$

# Задача

На множестве  $U$  всех букв русского алфавита заданы множества

$$A = \{\text{ё, к, л, м, н}\} \quad B = \{\text{к, о, з, ё, л}\}$$

$$C = \{\text{б, ы, ч, о, к}\}$$

Найдите следующие множества и изобразите их кругами Эйлера

$$1) A \cup B \quad 2) A \cap B \quad 3) (A \cap B) \cup C$$

$$4) (A \cup C) \cap B \quad 5) U \setminus (A \cup B \cup C)$$

# Задача


Даны числовые промежутки

$$A = [-4; 5], \quad B = (2; 6), \quad C = (5, 10]$$

Найдите следующие множества и  
изобразите их на числовой прямой и  
кругами Эйлера

$$1) A \cup B \quad 2) A \cap B \quad 3) (C \cup B) \setminus (A \cap B)$$

$$4) (A \cap B) \cup C \quad 5) (A \cup B) \setminus (A \cap B)$$



# **Формула мощности объединения множеств**

# Задача I

В Ивдельском филиале Уральского промышленно-экономического техникума 2 группы программистов.

В группе **ИзПу-108** учится **11** человек.

В группе **ИзПу-304** – **9** человек.

Сколько всего студентов-программистов в Ивдельском филиале?

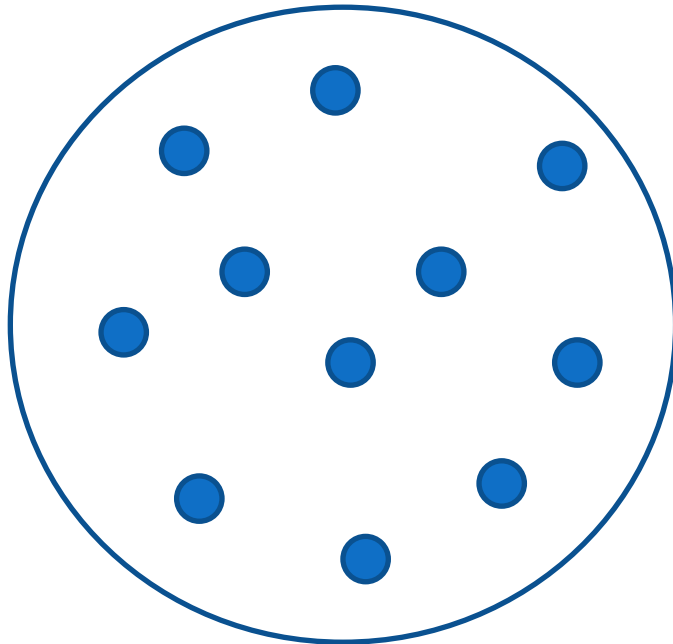
# Обозначения

- **A** – множество студентов группы  
**ИзПу-108**  
 **$|A|=11$**
- **B** – множество студентов группы  
**ИзПу-304**  
 **$|B|=9$**

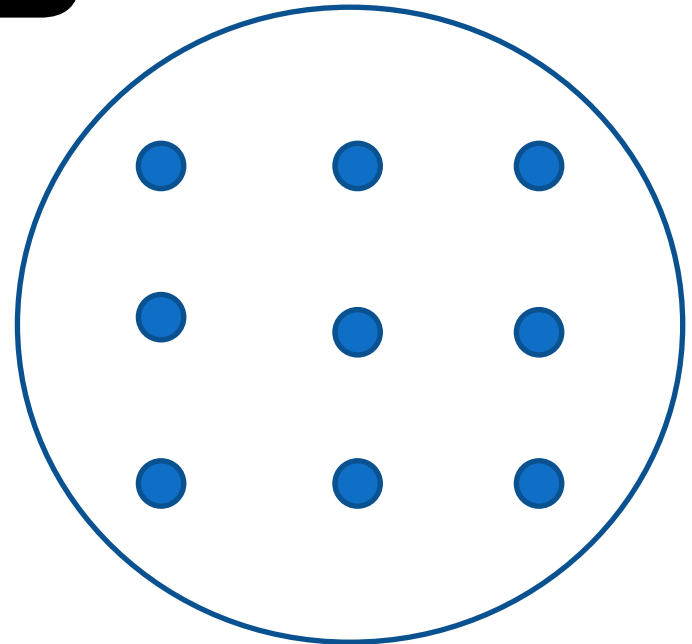


# Диаграммы Венна

**A**



**B**



$$\begin{aligned} |A \cup B| &= |A| + |B| \\ &= 11 + 9 = 20 \end{aligned}$$

# Задача 11

Все студенты группы **ИзПу-108** очень любят заниматься рукоделием. При этом они предпочитают только 2 вида рукоделия: плетение из бисера и вышивку крестиком.

1. **7** человек плетут фенечки из бисера.
2. **6** студентов занимаются вышивкой крестиком.
3. **2** человека занимаются обоими видами рукоделия.

Сколько студентов в группе **ИзПу-108**?

# Обозначения

- А – множество студентов группы **ИзПу-108**, увлекающихся бисероплетением

$$|A|=7$$

- В – множество студентов группы **ИзПу-108**, вышивающих крестиком

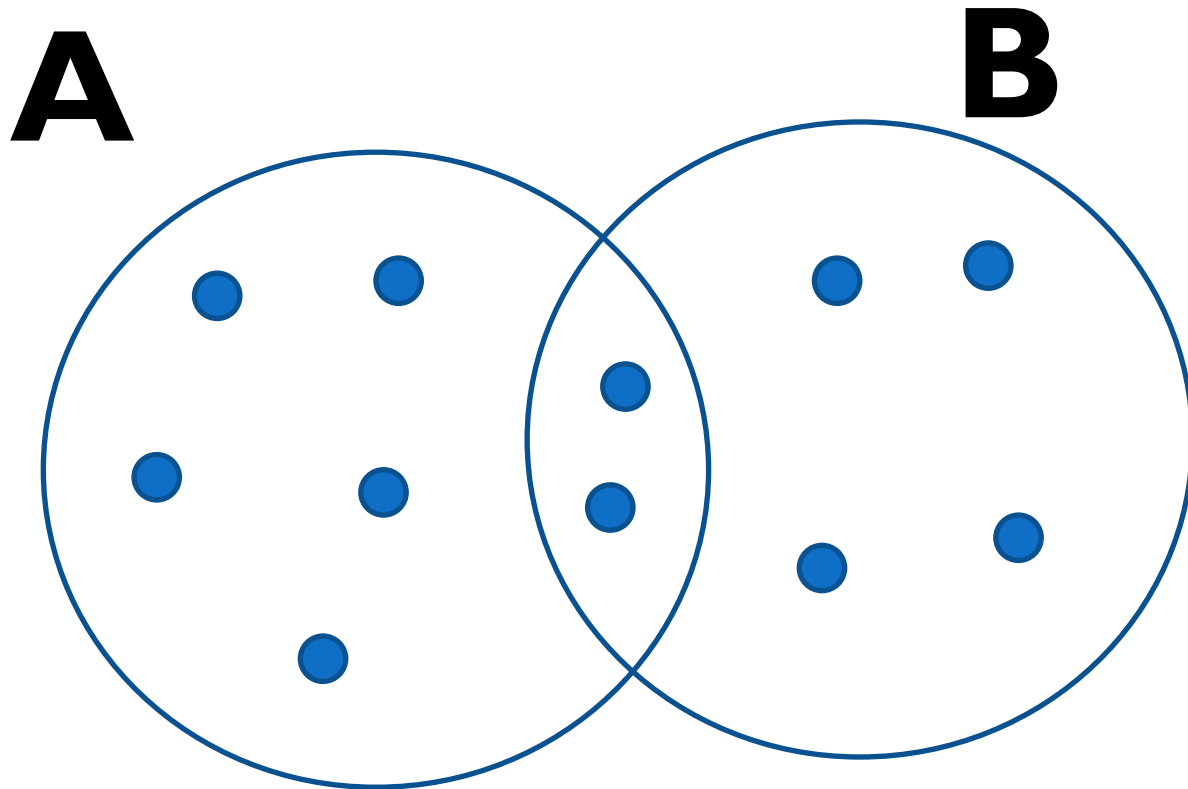
$$|B|=6$$

# Обозначения

- $A \cap B$  – множество студентов группы **ИзПу-108**, увлекающихся бисероплетением и вышивкой одновременно

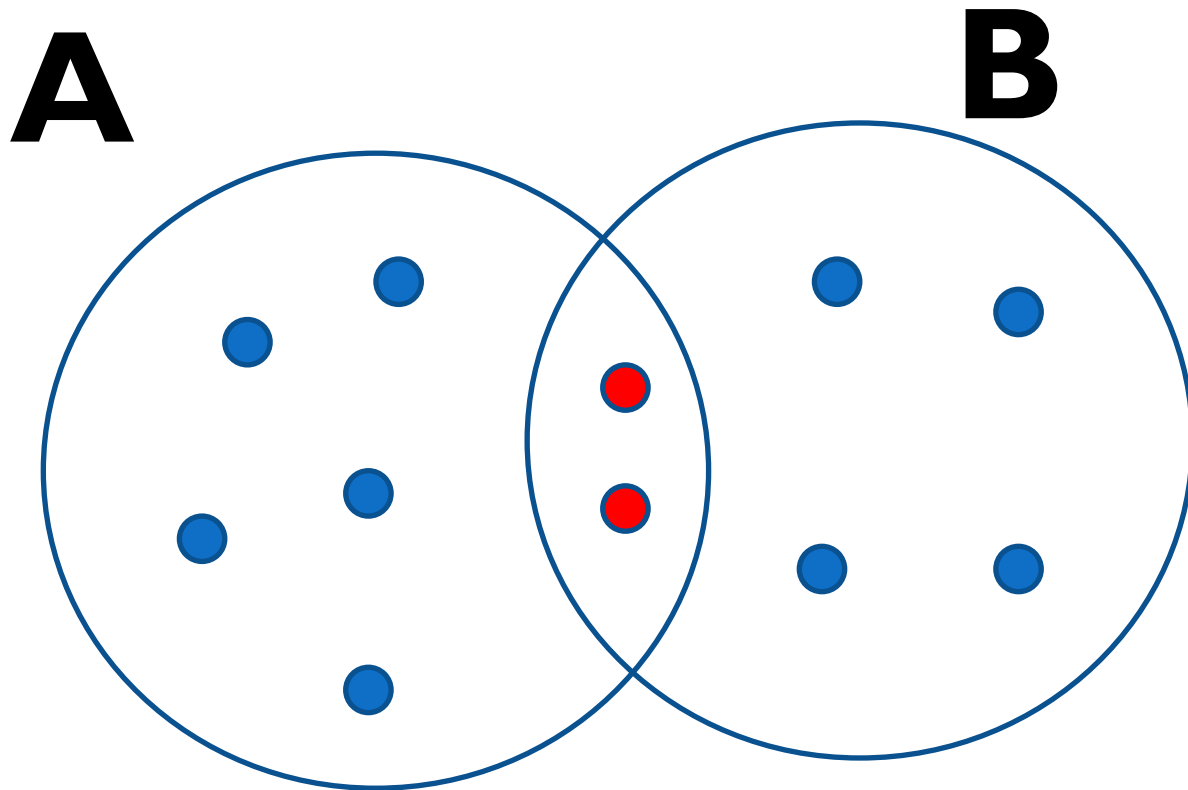
$$|A \cap B| = 2$$

# Диаграммы Венна



$$|A \cup B| = |A| + |B| = 13$$

# Диаграммы Венна



$$\begin{aligned} |A \cup B| &= |A| + |B| - |A \cap B| \\ &= 5 + 4 - 2 = 7 \end{aligned}$$

# Формула мощности объединения двух множеств

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$$

**ФОРМУЛА**

**МОЩНОСТИ**

**ОБЪЕДИНЕНИЯ**

**ТРЁХ**

**МНОЖЕСТВ**



## Задача III

Все студенты группы **ИзПу-108** очень любят заниматься спортом.

При этом они предпочитают только 3 вида спорта: синхронное плавание, кёрлинг и спортивное перетягивание каната.

Сколько студентов в этой талантливой группе, если:

# Задача III

1. **6** человек плавают синхронно.
2. **6** студентов занимаются кёрлингом.
3. **7** человек перетягивают канат.
4. **Двое** кёрлингистов также занимаются синхронным плаванием.
5. Перетягивать канат любят **четыре** человека из команды кёрлингистов.
6. Синхронным плаванием и перетягиванием каната одновременно увлекаются **3** человека.
7. Всеми тремя видами спорта занимается только **1** студент

# Обозначения

- А – множество студентов **ИзПу-108**, занимающихся в секции синхронного плавания  
 **$|A|=6$**
- В – множество студентов-кёрлингистов группы **ИзПу-108**  
 **$|B|=6$**
- С – множество студентов группы **ИзПу-108**, любящих перетягивать канат  
 **$|C|=7$**

# Обозначения

- $A \cap B$  – множество студентов **ИзПу-108**, занимающихся синхронным плаванием и кёрлингом одновременно

$$|A \cap B| = 2$$

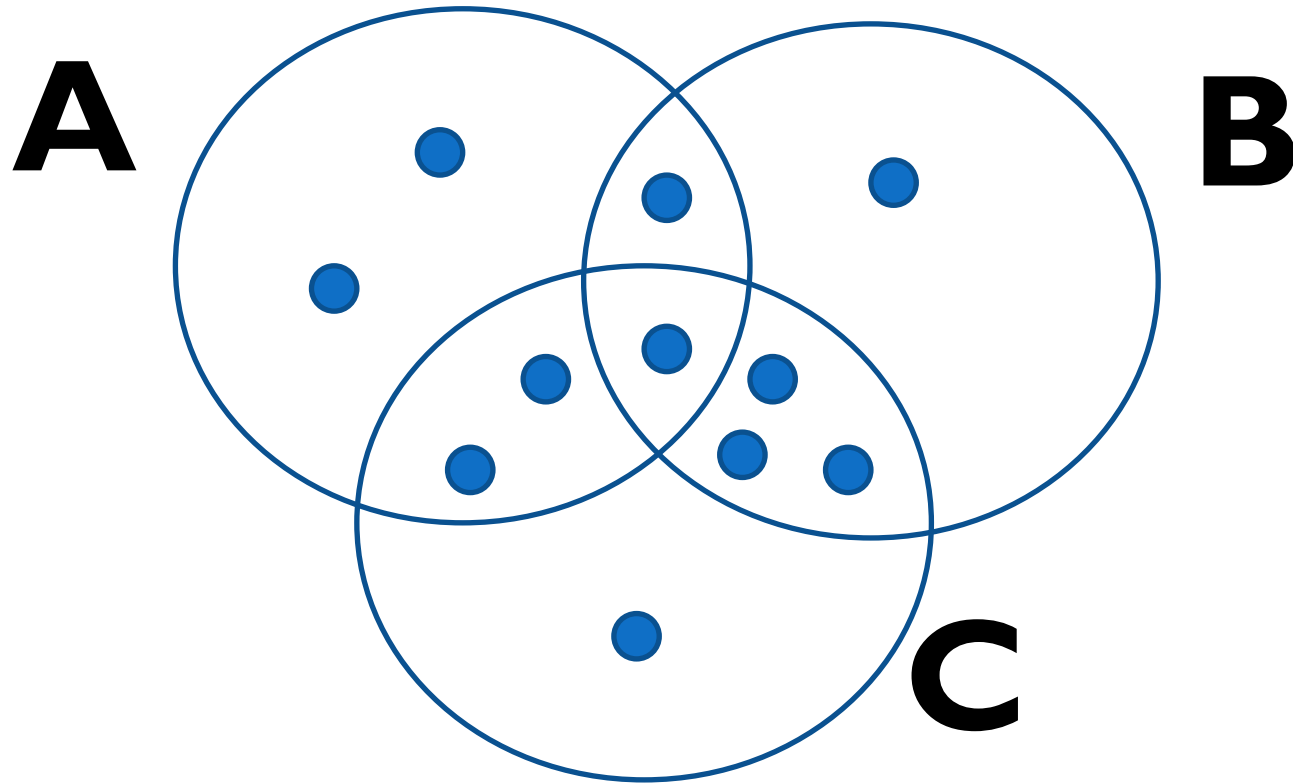
- $B \cap C$  – множество студентов-кёрлингистов группы **ИзПу-108**, любящих перетягивать канат

$$|B \cap C| = 4$$

# Обозначения

- $A \cap C$  – множество студентов группы **ИзПу-108**, занимающихся перетягиванием каната и синхронным плаванием  
 $|A \cap C| = 3$
- $A \cap B \cap C$  – множество студентов группы **ИзПу-108**, занимающихся всеми тремя видами спорта  
 $|A \cap B \cap C| = 1$

# Диаграммы Венна

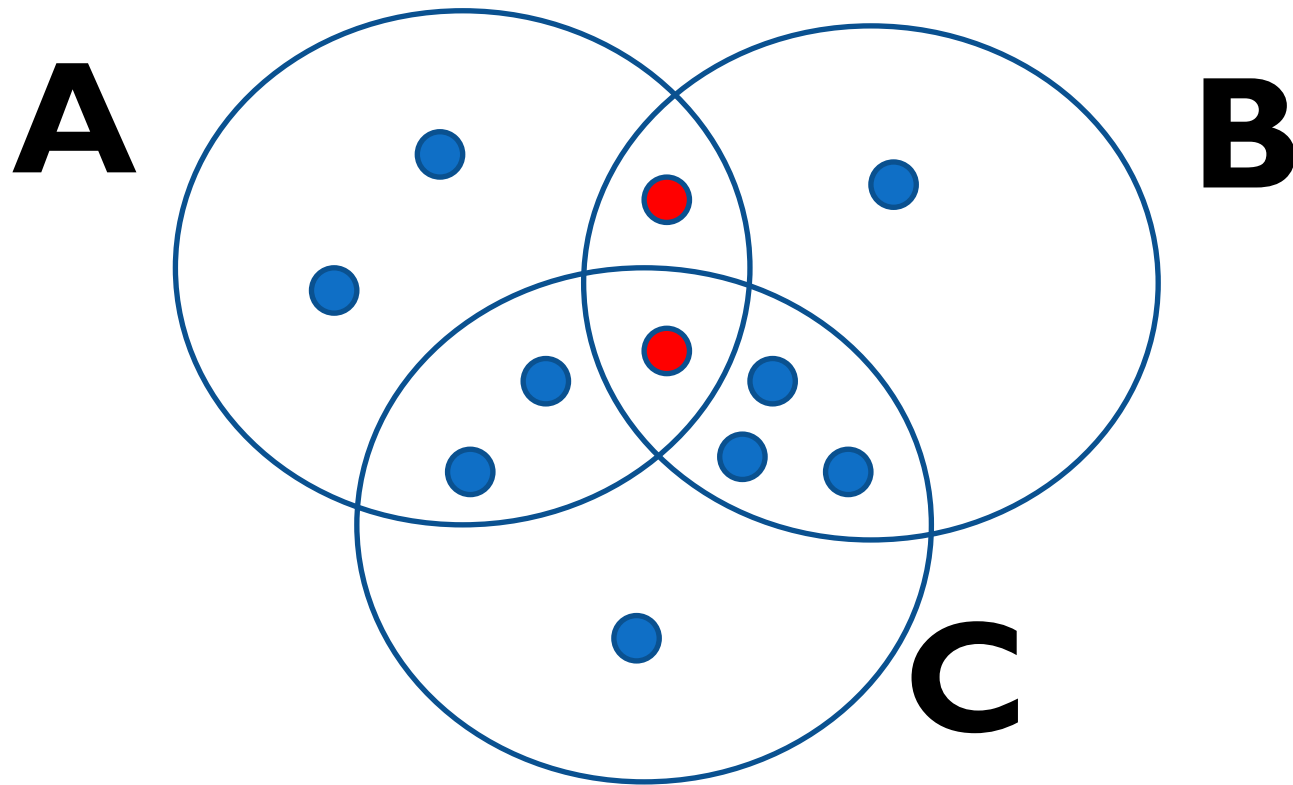


$$|A| = 6$$
$$= 7$$

$$|B| = 6$$

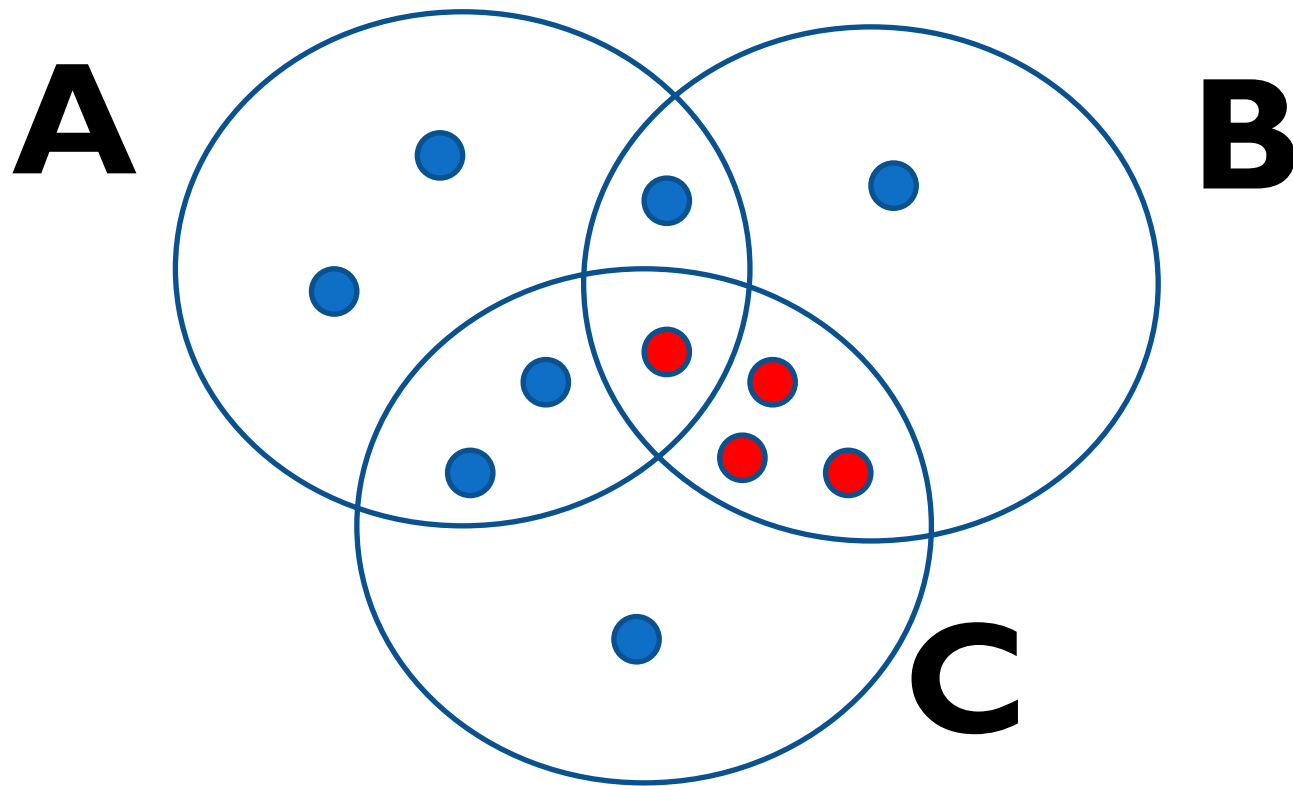
$$|C|$$

# Диаграммы Венна



$$|A \cap B| = 2$$

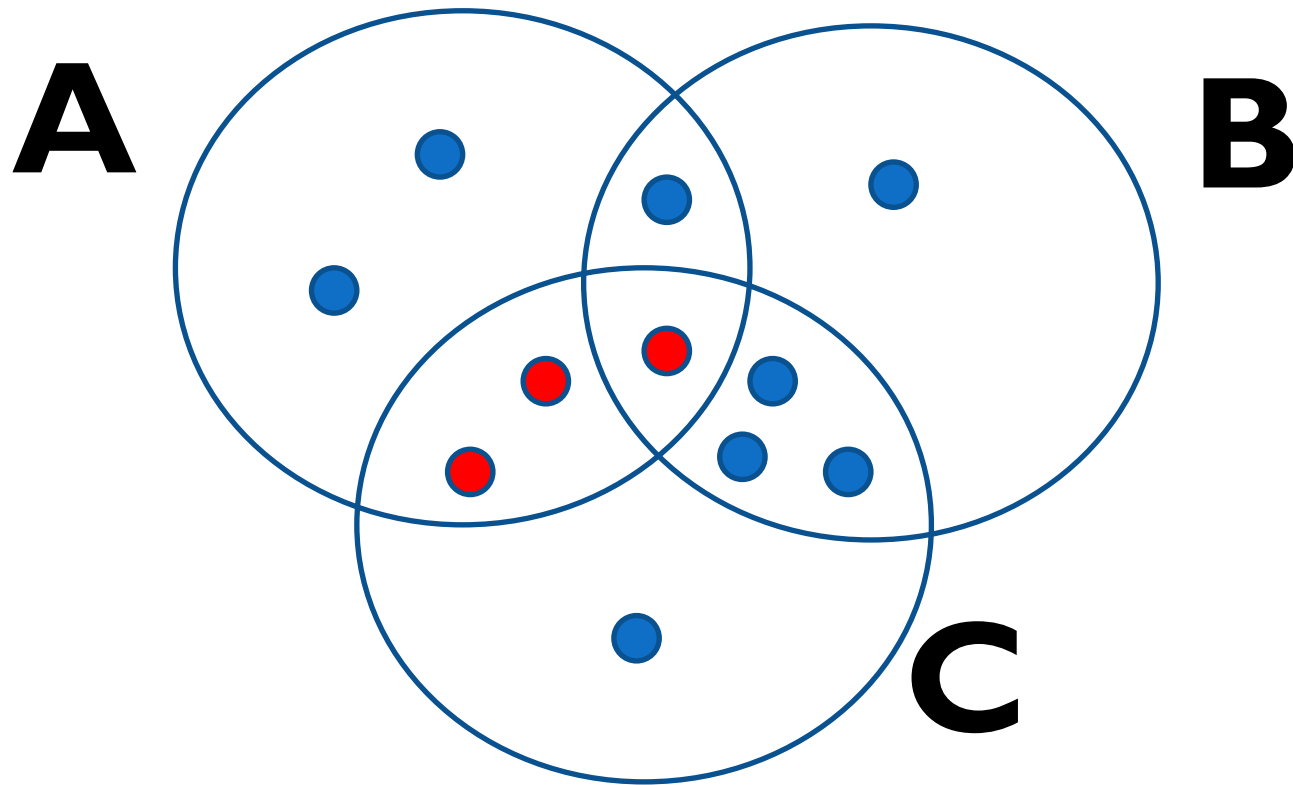
# Диаграммы Венна



$$|B \cap C| = 4$$



# Диаграммы Венна



$$|A \cap C| = 3$$

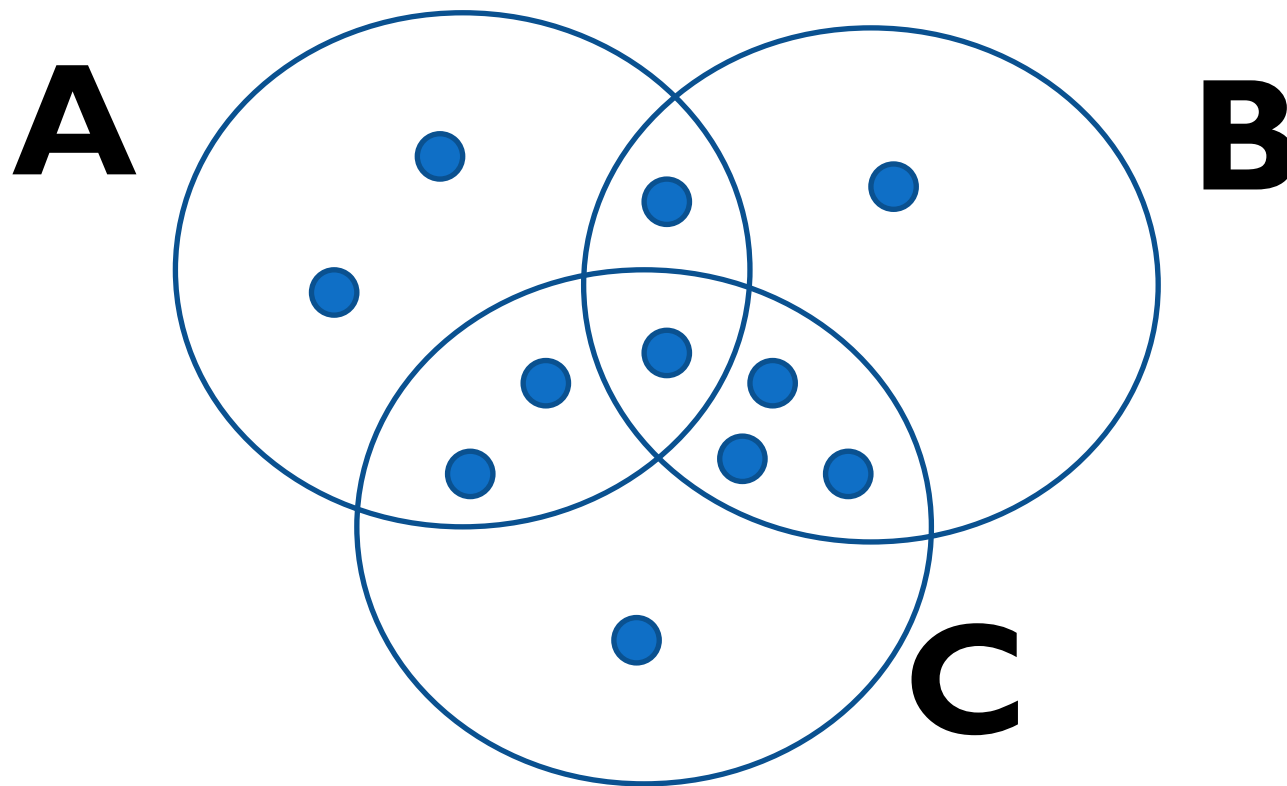
# Формула мощности объединения трёх множеств

$$\begin{aligned} |A \cup B \cup C| &= \\ &= |A| + |B| + |C| - \\ &- |A \cap B| - |A \cap C| \\ &- |C \cap B| \end{aligned}$$

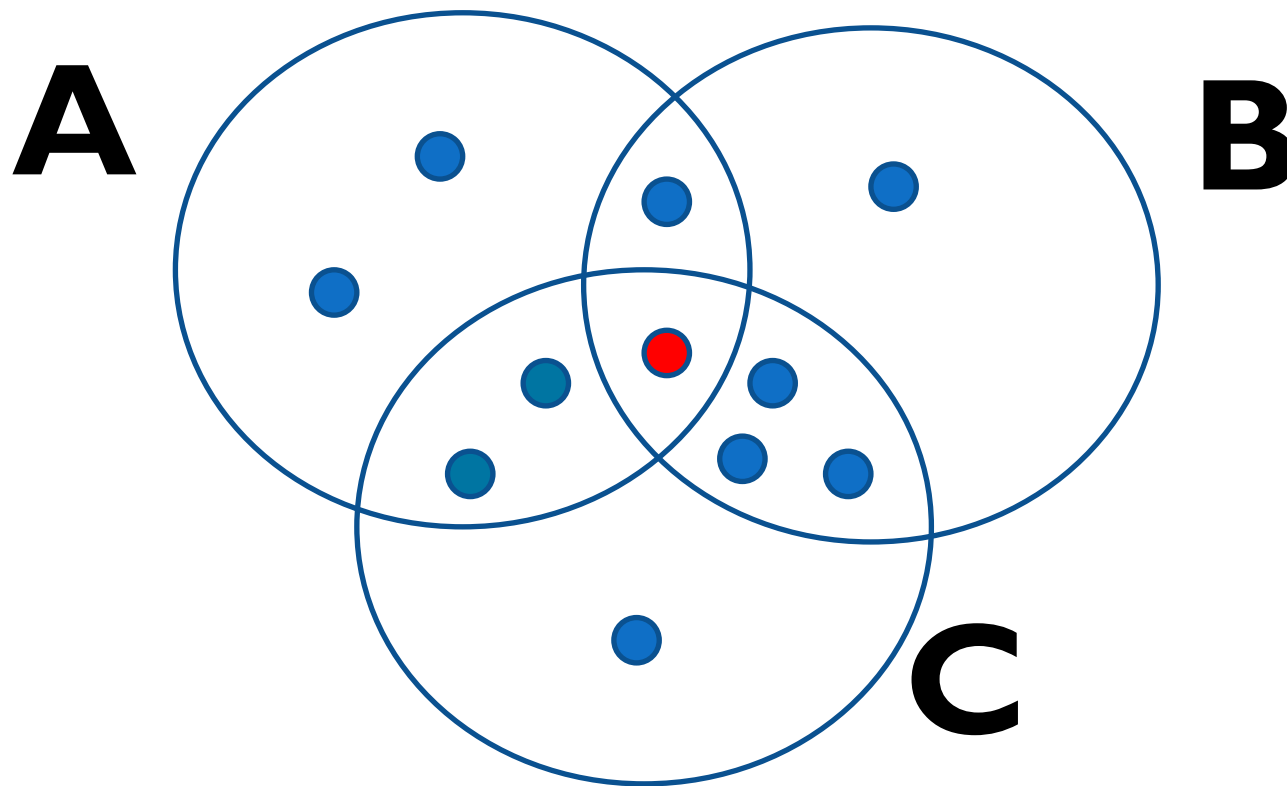
# Формула мощности объединения трёх множеств

$$|A \cup B \cup C| = \\ = 6 + 6 + 7 - 2 - 4 - 3 = 10$$

# Диаграммы Венна



# Диаграммы Венна



$$|A \cap B \cap C| = 1$$

# Формула мощности объединения трёх множеств

$$\begin{aligned} |A \cup B \cup C| &= \\ &= |A| + |B| + |C| - \\ &- |A \cap B| - |A \cap C| \\ &- |C \cap B| + \\ &+ |A \cap B \cap C| \end{aligned}$$

# Формула мощности объединения трёх множеств

$$|A \cup B \cup C| = \\ = 6 + 6 + 7 - 2 - 4 - 3 + 1 = 11$$

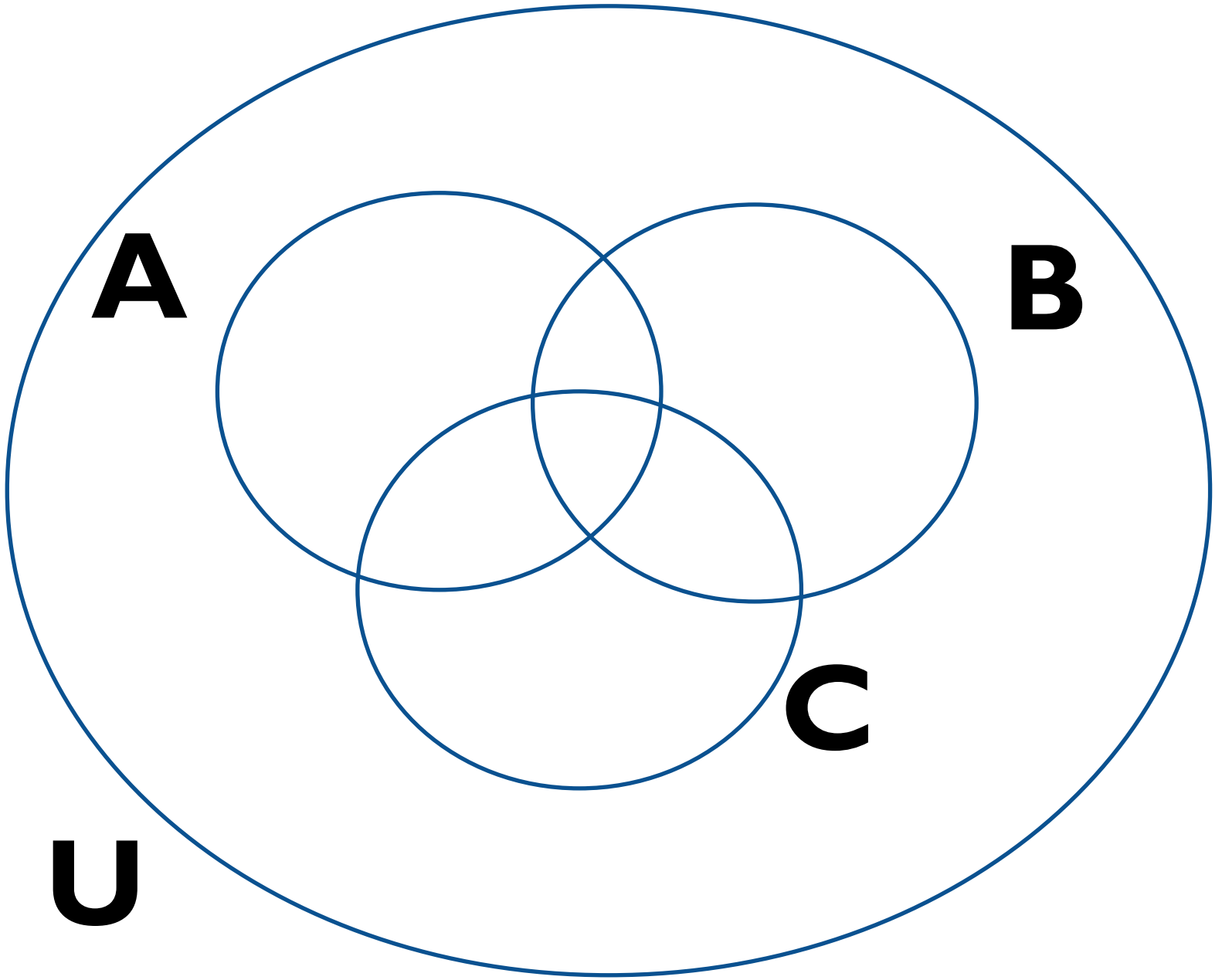
## Задача IV

Из 35 студентов, побывавших на каникулах в Москве, все, кроме **двоих**, делились впечатлениями.

О посещении Большого театра с восторгом вспоминали 12 чел., Кремля – 14, а 16 - о концерте. По **три** студента запомнили посещение театра и Кремля, а также театра и концерта, **четверо** – концерта и пребывания в Кремле.

Сколько студентов сохранили воспоминания одновременно о театре, концерте и Кремле?





# Обозначения


- **U** – множество студентов, посетивших Москву – универсальное множество  
 **$|U|=35$**
- **A** – множество запомнивших Большой театр  
 **$|A|=12$**
- **B** – множество студентов, рассказывавших о Кремле  
 **$|B|=14$**


# Обозначения

- **C** – множество студентов, вспоминаявших о концерте  
 **$|C|=16$**
- **$A \cap B$**  – множество тех, кто рассказывал о Большом театре и Кремле  
 **$|A \cap B|=3$**
- **$A \cap C$**  – множество тех, кто делился впечатлениями о Большом театре и концерте  
 **$|A \cap C|=3$**

# Обозначения

- **$V \cap C$**  – множество тех, кто делился впечатлениями о Кремле и концерте  
 **$|V \cap C| = 4$**
- **$D = U / (A \cup B \cup C)$**  – множество тех, кто не стал делиться воспоминаниями  
 **$|D| = 2$**
- **$A \cap B \cap C$**  – множество тех, кто сохранил воспоминания о Большом театре, Кремле и концерте.  
 **$|A \cap B \cap C| = ?$**


$$\begin{aligned} |A \cap B \cap C| &= \\ |A \cup B \cup C| &- |A| \\ &- |B| - |C| + \\ &+ |A \cap B| + |A \cap C| \\ &+ |C \cap B| \end{aligned}$$


$$\begin{aligned} |A \cap B \cap C| &= \\ |A \cup B \cup C| &- |A| \\ &- |B| - |C| + \\ &+ |A \cap B| + |A \cap C| \\ &+ |C \cap B| \end{aligned}$$


$$|A \cup B \cup C| = |U| - |D|$$

$$|A \cup B \cup C| = 35 - 2 = 33$$

$$|A \cap B \cap C| = 33 - 12$$

$$- 14 - 16 + 3 + 3 + 4 = 1$$