

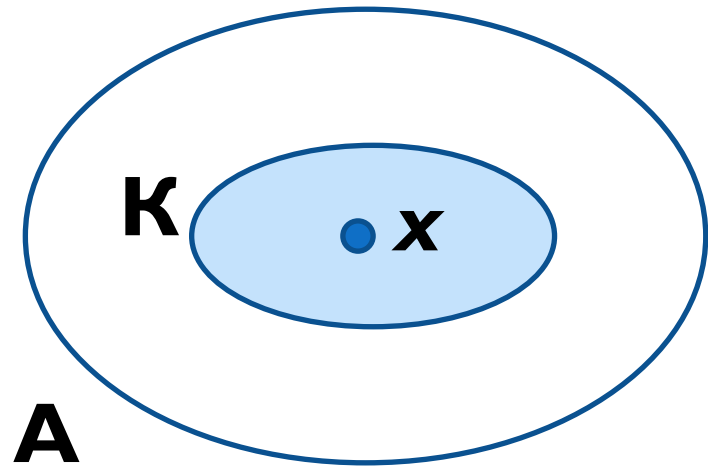
Множество

- 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.

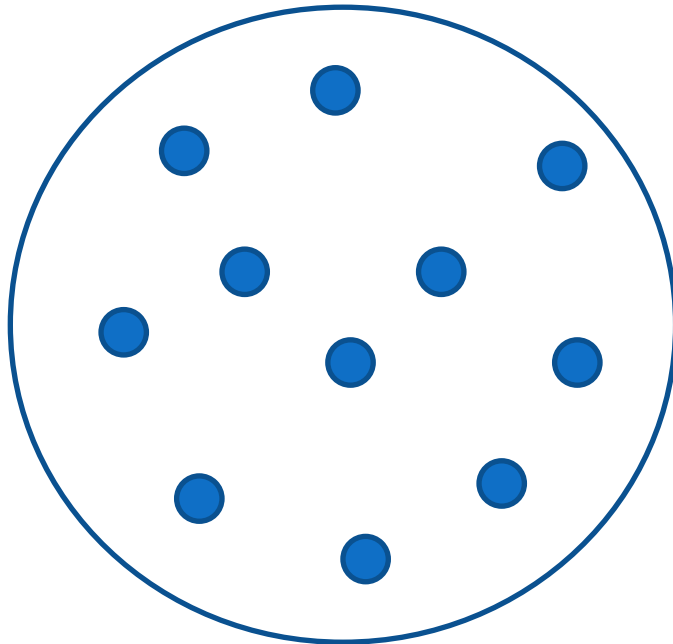
Сколько всего студентов-программистов в Ивдельском филиале?

Обозначения

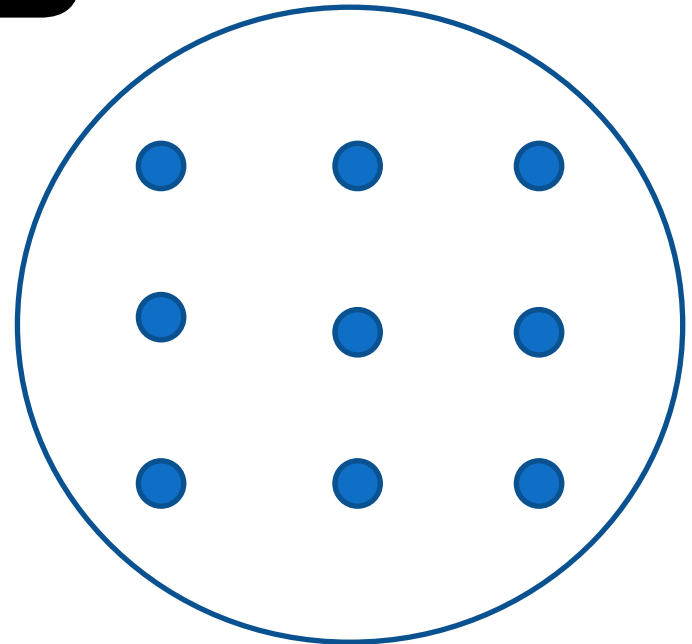
- **A** – множество студентов группы
ИзПу-108
 $|A|=11$
- **B** – множество студентов группы
ИзПу-304
 $|B|=9$

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

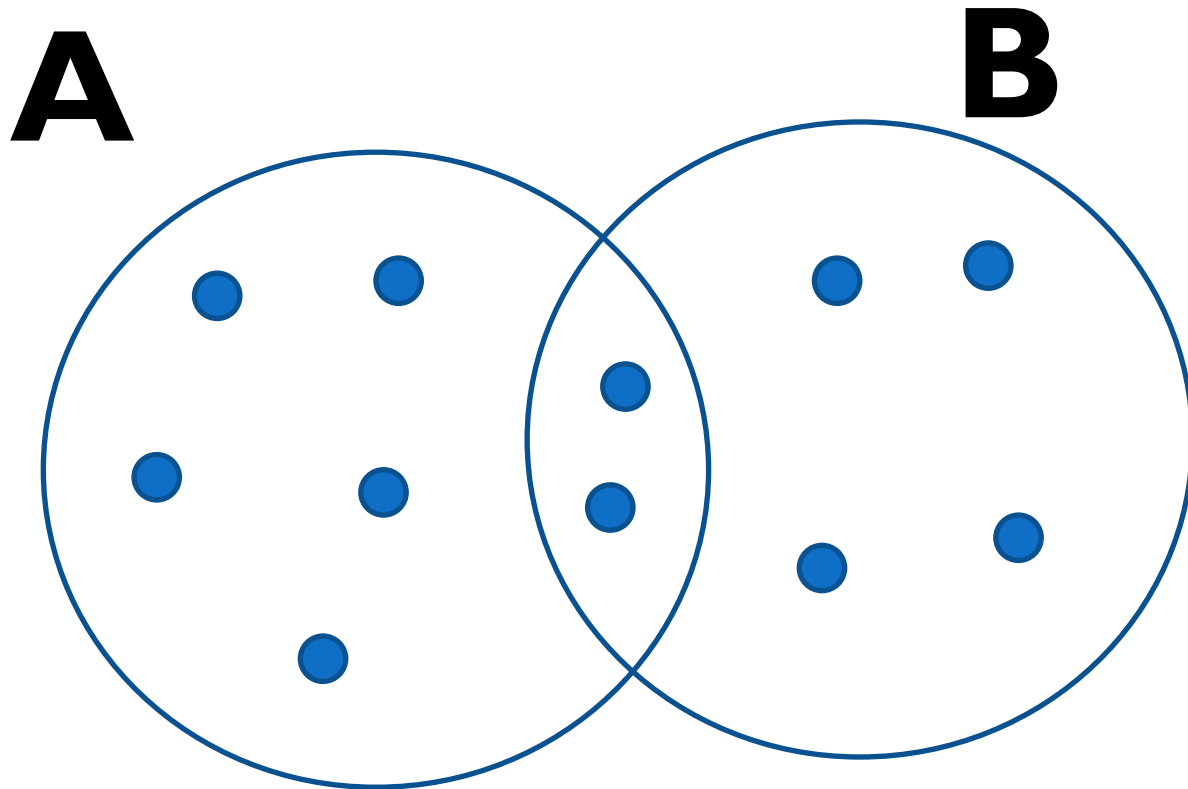
$$|B|=6$$

Обозначения

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

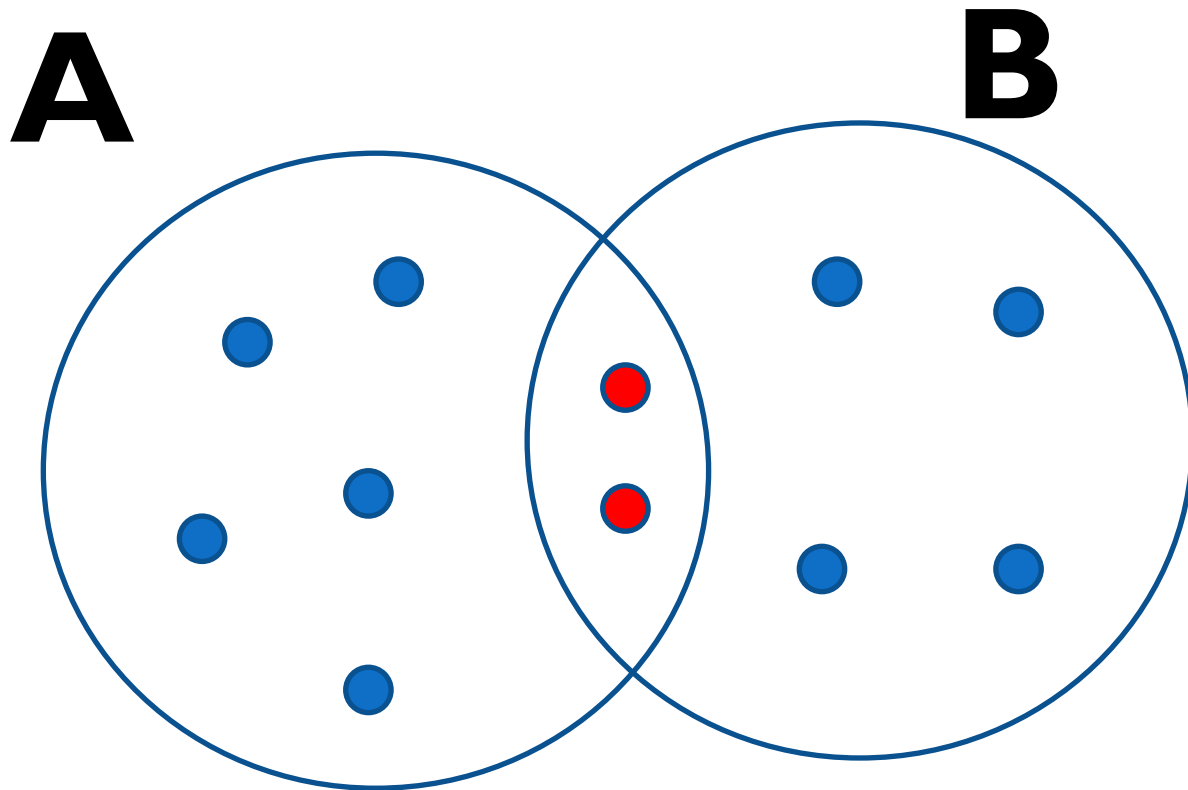
$$|A \cap B| = 2$$

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

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

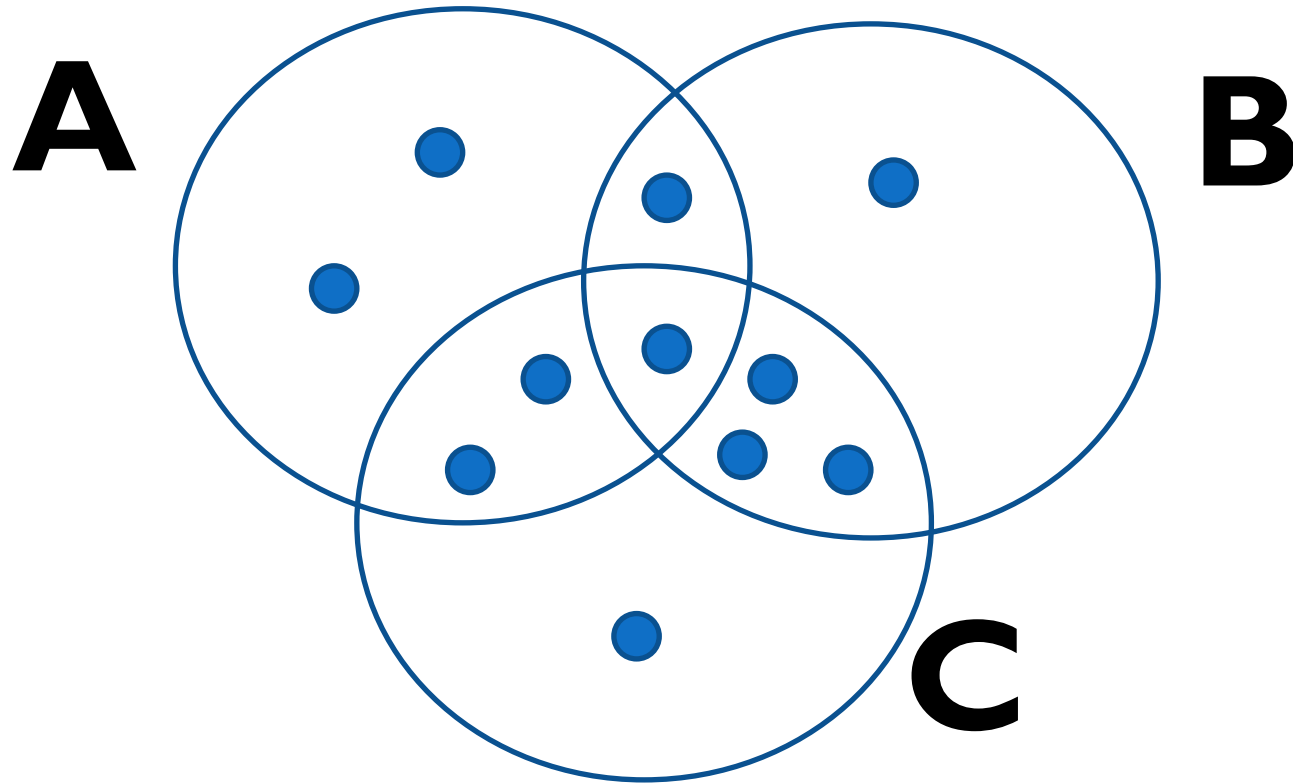
- $B \cap C$ – множество студентов-кёрлингистов группы **ИзПу-108**, любящих перетягивать канат

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

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

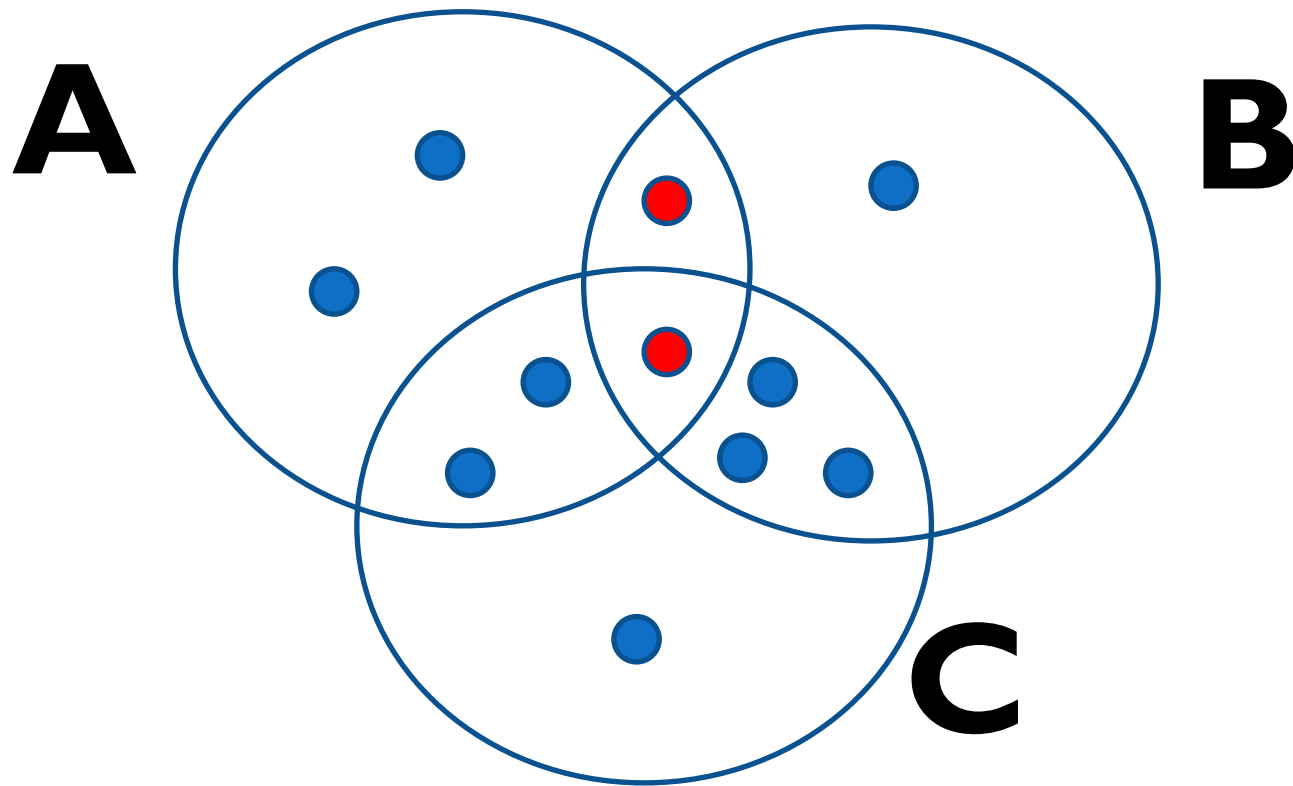


$$|A| = 6$$
$$= 7$$

$$|B| = 6$$

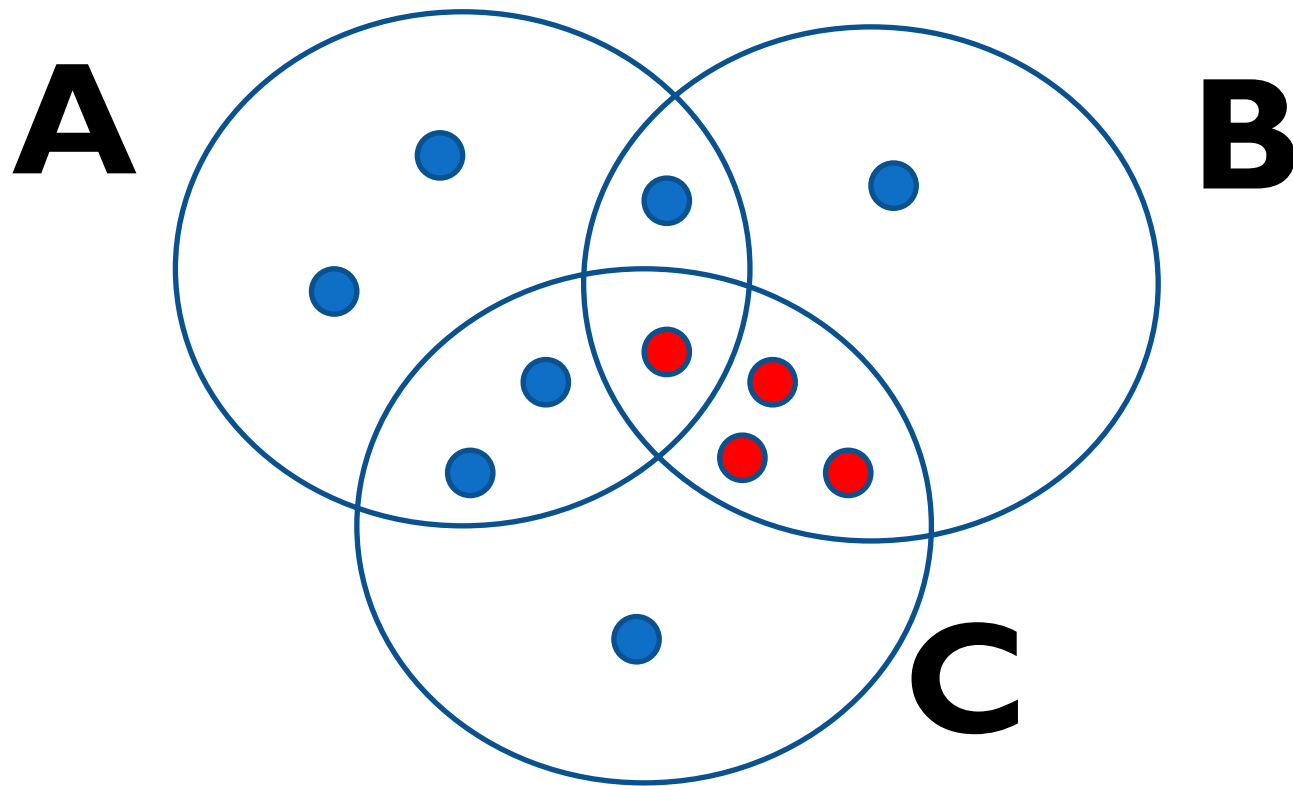
$$|C|$$

Диаграммы Венна



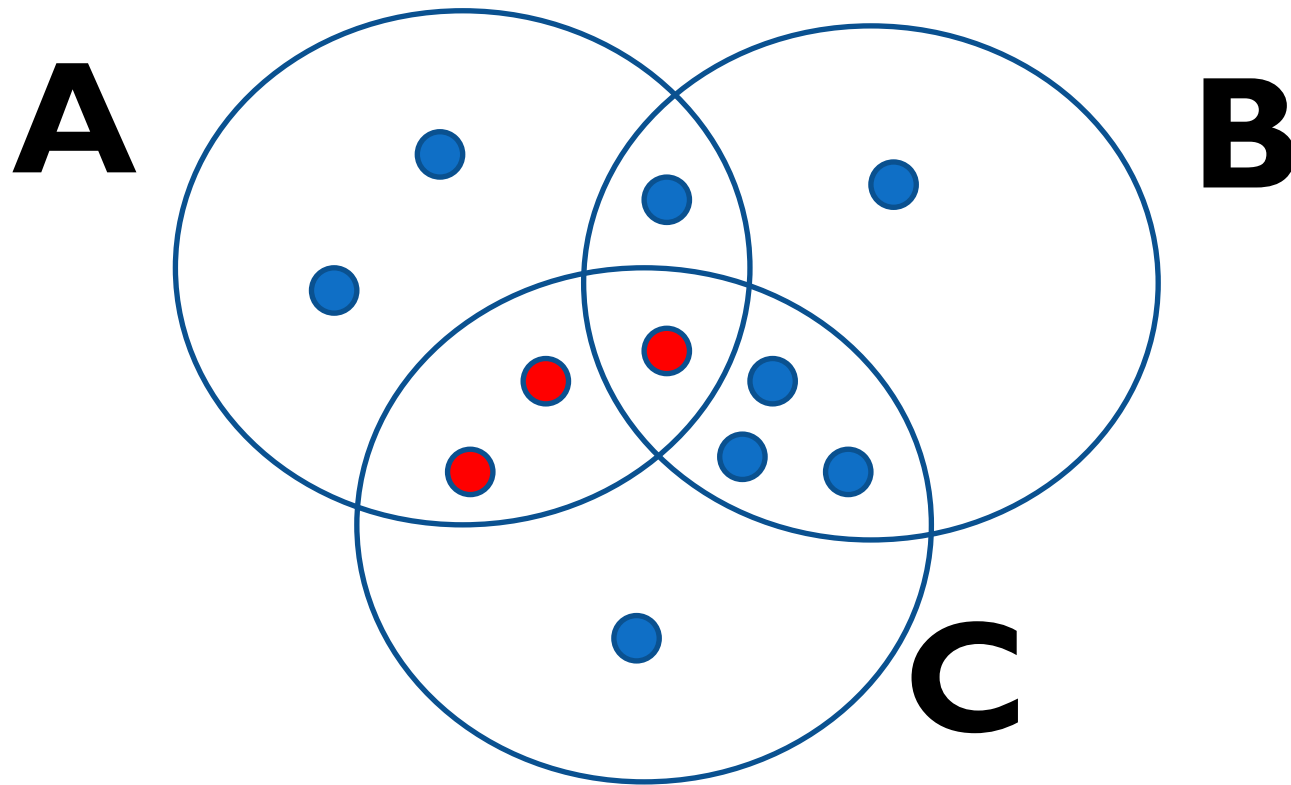
$$|A \cap B| = 2$$

Диаграммы Венна



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

Диаграммы Венна



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

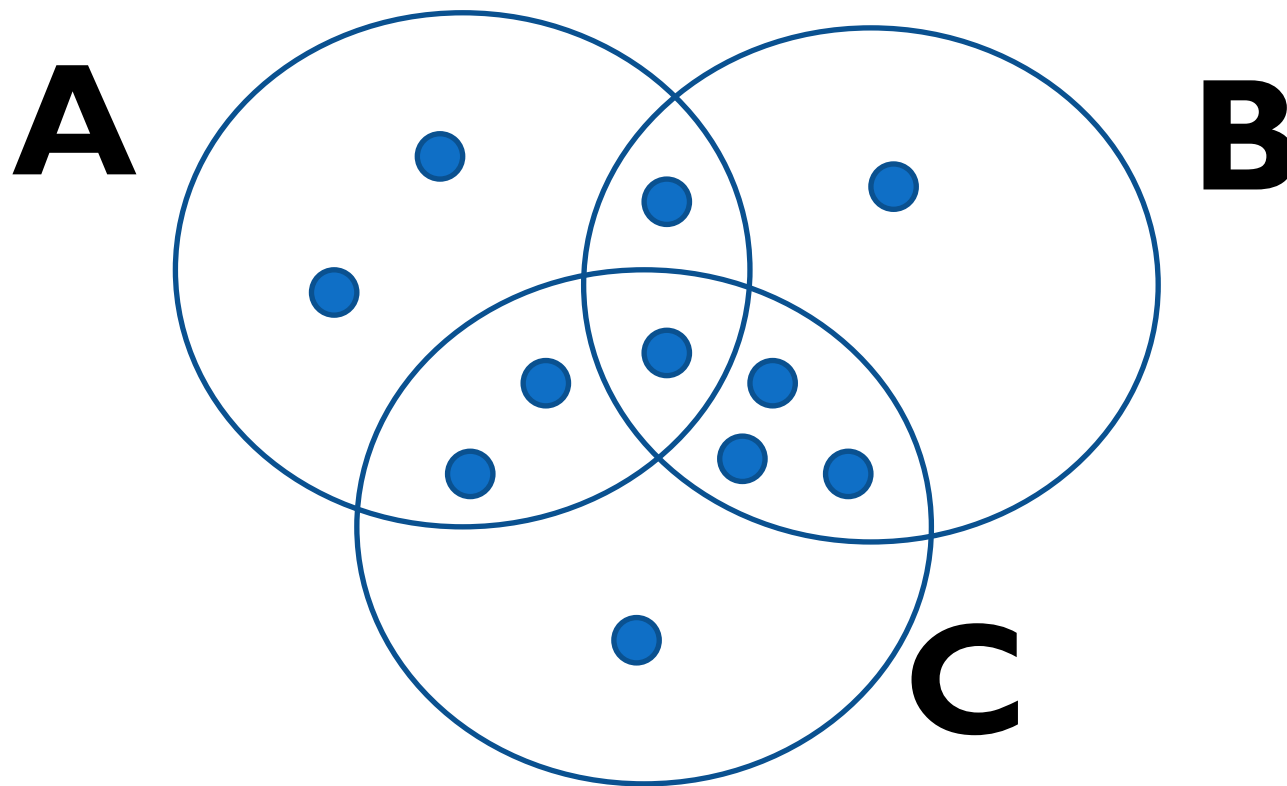
Формула мощности объединения трёх множеств

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

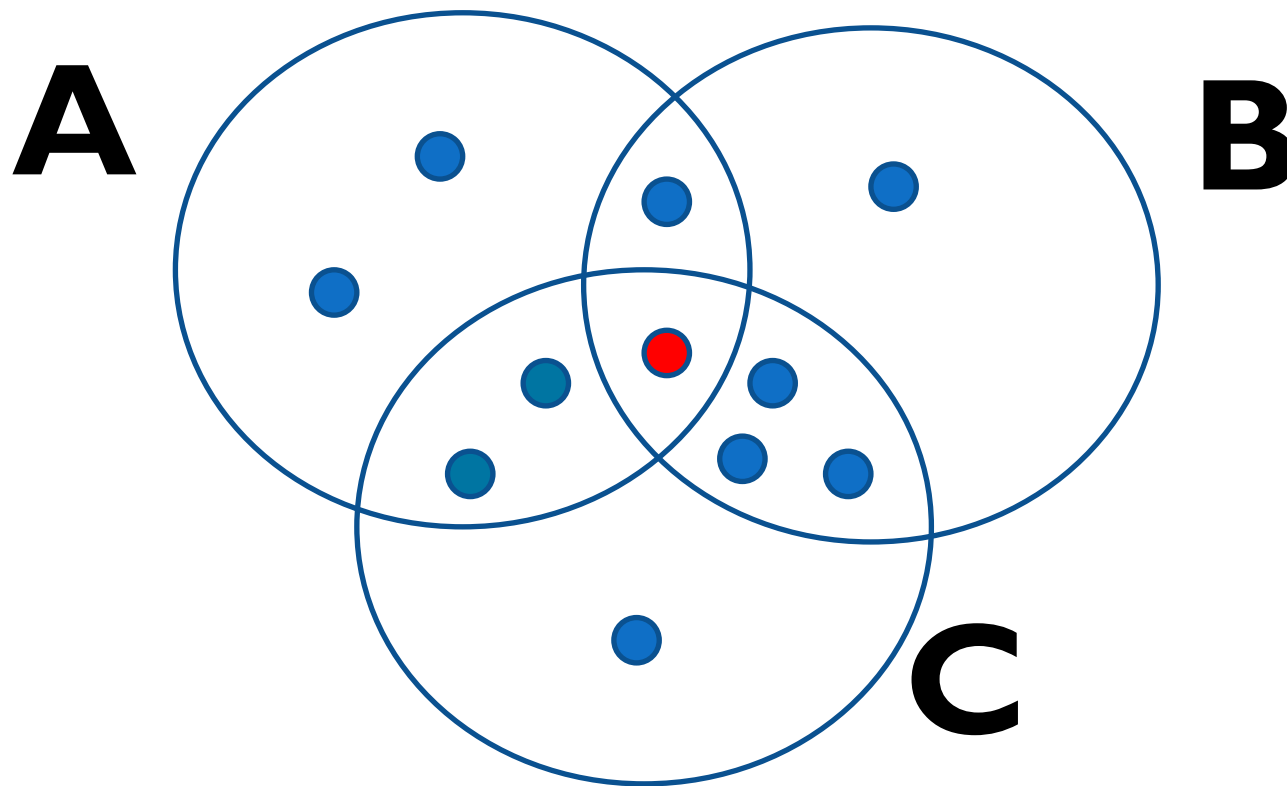
Формула мощности объединения трёх множеств

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

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

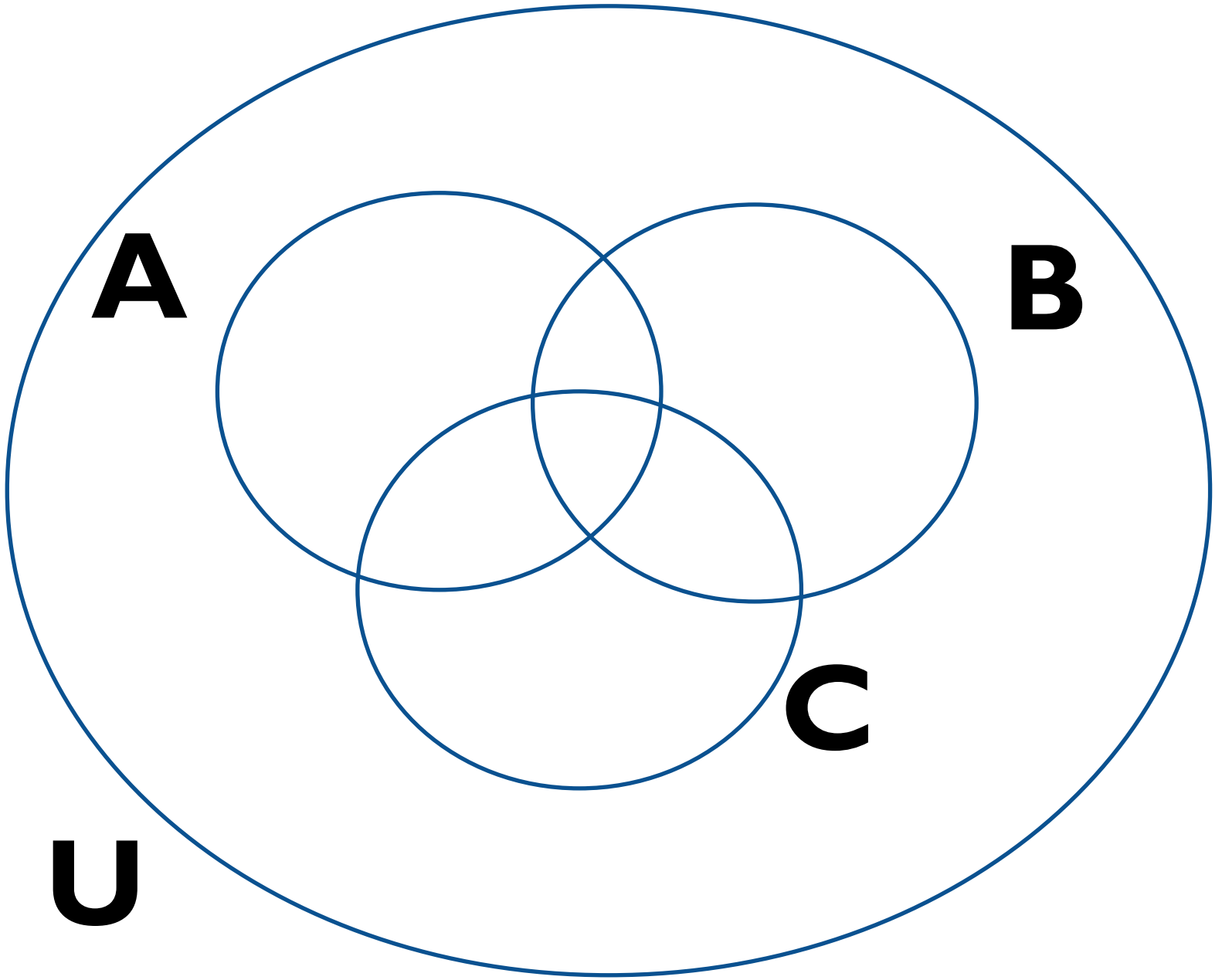
$$|A \cup B \cup C| = \\ = 6 + 6 + 7 - 2 - 4 - 3 + 1 = 11$$

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
 $|V \cap C| = 4$
- **$D = U \setminus (A \cup B \cup C)$** – 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.
 $|A \cap B \cap C| = ?$


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


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


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

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

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

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