



# ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

8 класс

# Ключевые слова

- **множество**
- **подмножество**
- **объединение множеств**
- **пересечение множеств**
- **дополнение**



# Понятие множества



**Множество** — совокупность объектов произвольной природы, которая рассматривается как единое целое.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 ...

# Способы задания множества

## 1. Перечисление всех элементов множества

$$M = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$B = \{0, 1\}$$

$$C = \{A, E, \text{Ё}, И, O, У, Ы, Э, Ю, Я\}$$



*Попробуйте описать эти множества словесно, указав характеристическое свойство их элементов.*

# Способы задания множества

| 1. Перечисление всех элементов множества | 2. Словесное описание множества                  |
|--|--|
| $M = \{1, 3, 5, 7, 9\}$                  | множество натуральных однозначных нечетных чисел |
| $B = \{0, 1\}$                           | цифры двоичного алфавита                         |
| $C = \{А, Е, Ё, И, О, У, Ы, Э, Ю, Я\}$   | гласные буквы русского алфавита                  |



*Любое ли множество можно задать перечислением всех элементов?*

# Способы задания множества

## 2. Словесное описание множества

Множество всех натуральных чисел

Множество всех деревьев на планете

Множество всех чисел, больших 1000



*1 способ – для задания конечных множеств*

*2 способ – для задания любых множеств*

---

# Стандартные обозначения

Множества принято обозначать прописными буквами латинского алфавита (A, B, C, ...).

Объекты, входящие в состав множества, называются его *элементами* и обозначаются строчными латинскими буквами.



# Стандартные обозначения

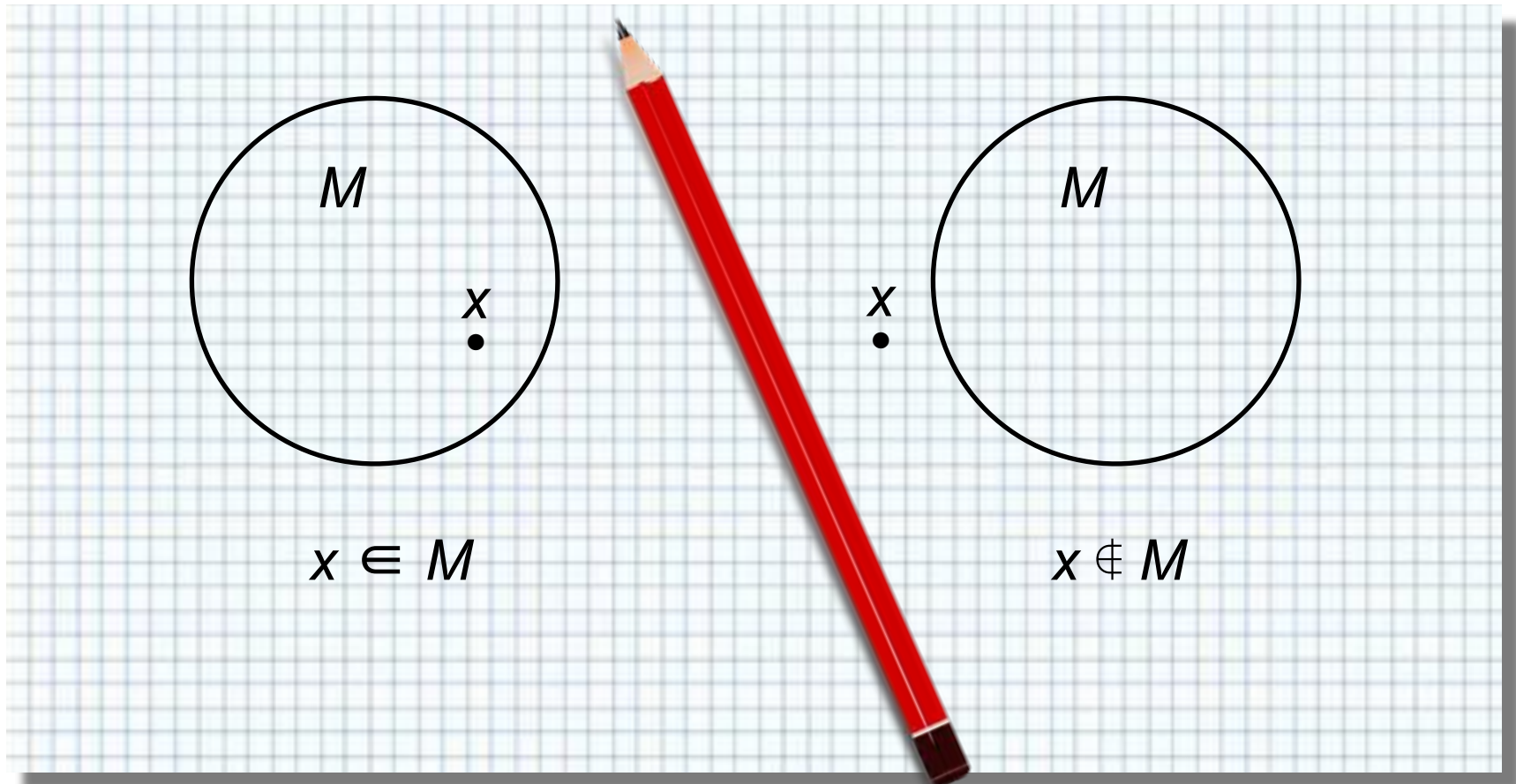
| Описание  | Обозначение  |
|---|--------------|
| $x$ - элемент множества $M$<br>( $x$ принадлежит множеству $M$ )      | $x \in M$    |
| $x$ не является элементом<br>множества $M$ ( $x$ не принадлежит $M$ ) | $x \notin M$ |
| мощность (количество элементов)<br>множества $M$                      | $ M $        |
| пустое множество – множество, в<br>котором нет ни одного элемента     | $\emptyset$  |



# Круги Эйлера

Для наглядного изображения множеств используются круги Эйлера.

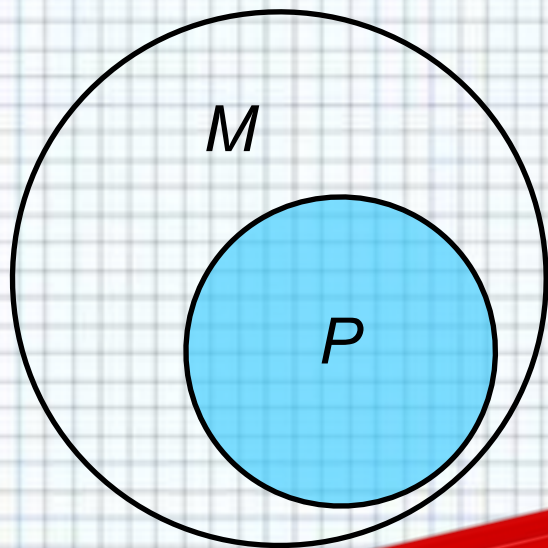
Точки внутри круга считаются элементами множества.



# Подмножество

Если каждый элемент множества  $P$  принадлежит множеству  $M$ , то говорят, что  $P$  есть **подмножество**  $M$ , и записывают:

$$P \subset M$$



$$P \subset M$$

Само множество  $M$  является своим подмножеством:

$$M \subset M$$

Пустое множество является подмножеством  $M$ :

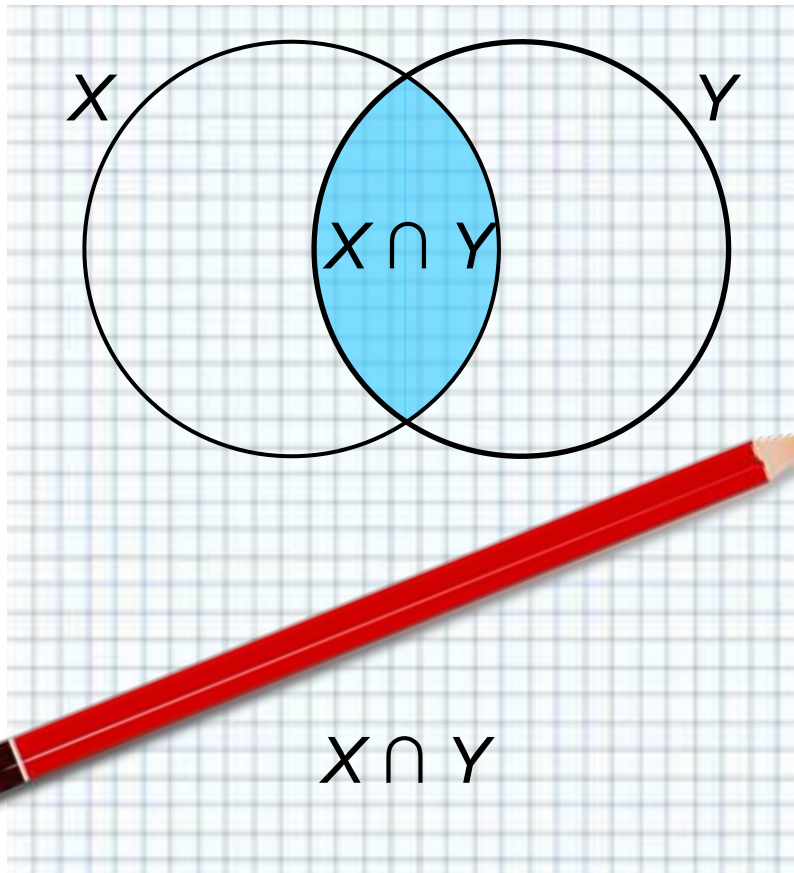
$$\emptyset \subset M$$

**Универсальное** множество содержит все возможные подмножества одной природы. Обозначается буквой  $U$ .

# Пересечение множеств



**Пересечением** двух множеств  $X$  и  $Y$  называется множество их общих элементов. Обозначается  $X \cap Y$ .



Множества  $M$  и  $X$  не имеют общих элементов:

$$M \cap X = \emptyset$$

$P$  подмножество множества  $M$ :

$$M \cap P = P$$

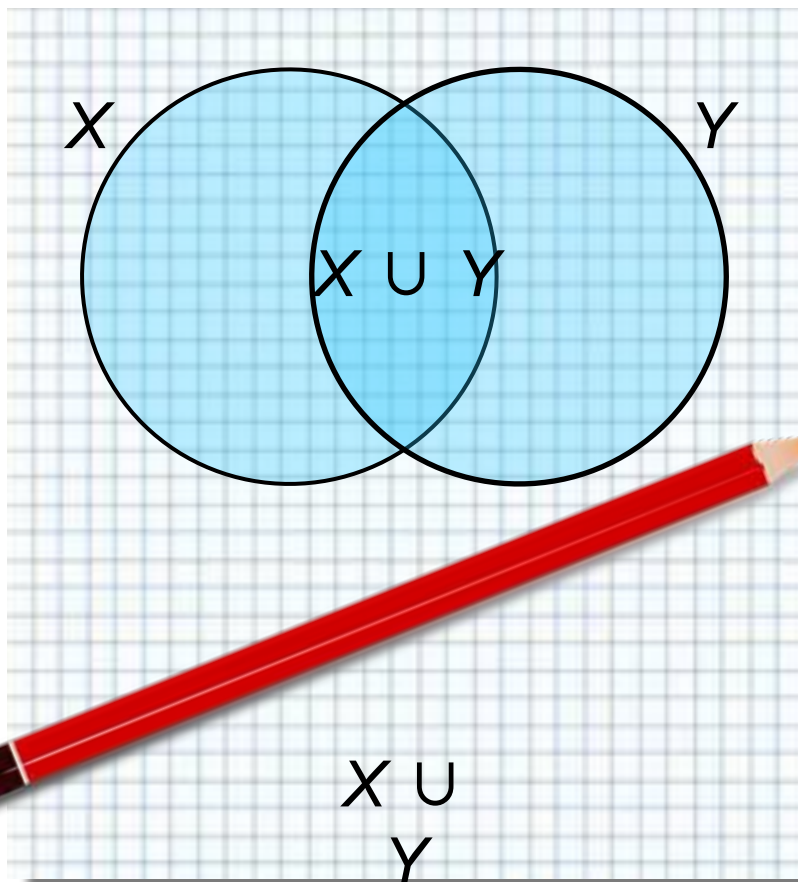
Пересечение множеств  $M$  и  $M$ :

$$M \cap M = M$$

# Объединение множеств



Объединением двух множеств  $X$  и  $Y$  называется множество, состоящее из всех элементов этих множеств и не содержащее никаких других элементов ( $X \cup Y$ ).



$$M \cup \emptyset = M$$

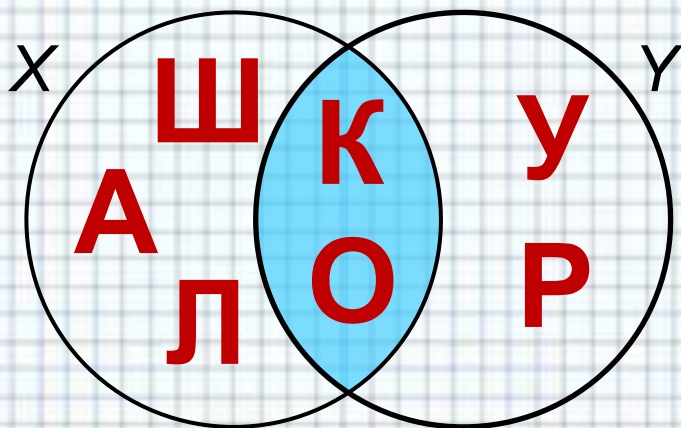
$P$  подмножество множества  $M$ :  
 $M \cup P = M$

Объединение множеств  $M$  и  $M$ :  
 $M \cup M = M$

# Примеры пересечения и объединения множеств

$$X = \{\text{Ш, К, О, Л, А}\}$$

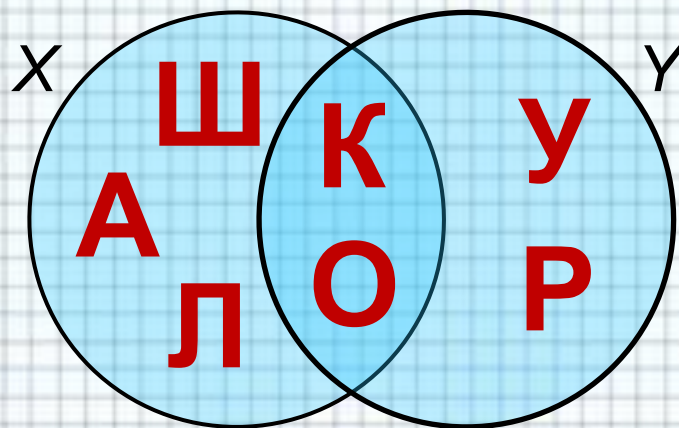
$$Y = \{\text{У, Р, О, К}\}$$



$$X \cap Y = \{\text{К, О}\}$$

$$X = \{\text{Ш, К, О, Л, А}\}$$

$$Y = \{\text{У, Р, О, К}\}$$



$$X \cup Y = \{\text{Ш, К, О, Л, А, У, Р}\}$$



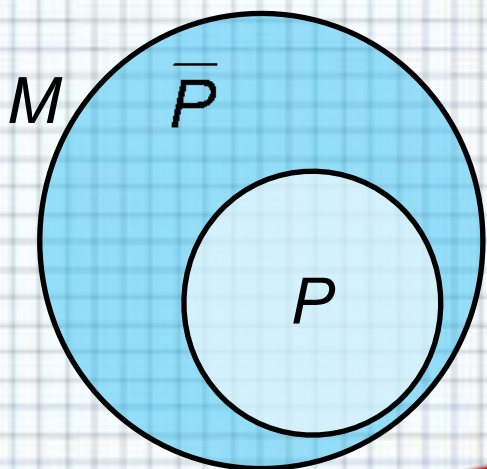
Возможно ли равенство:  $A \cup B = A \cap B$  ?



# Дополнение множества



Пусть множество  $P$  является *подмножеством* множества  $M$ . **Дополнением**  $P$  до  $M$  называется множество, состоящее из тех элементов  $M$ , которые не вошли в  $P$ . Обозначается  $\bar{P}$  или  $P'$ .



$$P \cup \bar{P} = M$$

Возможно ли равенство:  $A \cup B = A \cap B$ ?

Возможно ли равенство:  $A \cup B = A \cap B$ ?

Возможно ли равенство:  $A \cup B = A \cap B$ ?

# Мощность множества



**Мощностью** конечного множества называется число его элементов.

Мощность множества  $X$  обозначается  $|X|$ .

| Множество                                 | Мощность          |
|---|-------------------|
| пустое множество                          | $ \emptyset  = 0$ |
| $A$ - множество букв русского алфавита    | $ A  = 33$        |
| $B = \{\text{зима, весна, лето, осень}\}$ | $ B  = 4$         |

Мощность любого *конечного* множества равно количеству элементов данного множества.



# Самое главное

- **Множество** — это совокупность объектов произвольной природы, которая рассматривается как единое целое.
- **Пересечением** двух множеств  $X$  и  $Y$  называется множество их общих элементов.
- **Объединением** двух множеств  $X$  и  $Y$  называется множество, состоящее из всех элементов этих множеств и не содержащее никаких других элементов.
- Для наглядного изображения множеств используются круги Эйлера.
- Пусть множество  $P$  является подмножеством множества  $M$ . **Дополнением**  $P$  до  $M$  называется множество, состоящее из тех элементов  $M$ , которые не вошли в  $P$ .
- **Мощностью** конечного множества называется число его элементов.



# Вопросы и задания

1. Задайте путем перечисления всех элементов множество  $O$  всех цифр, используемых для записи чисел в восьмеричной системе счисления.

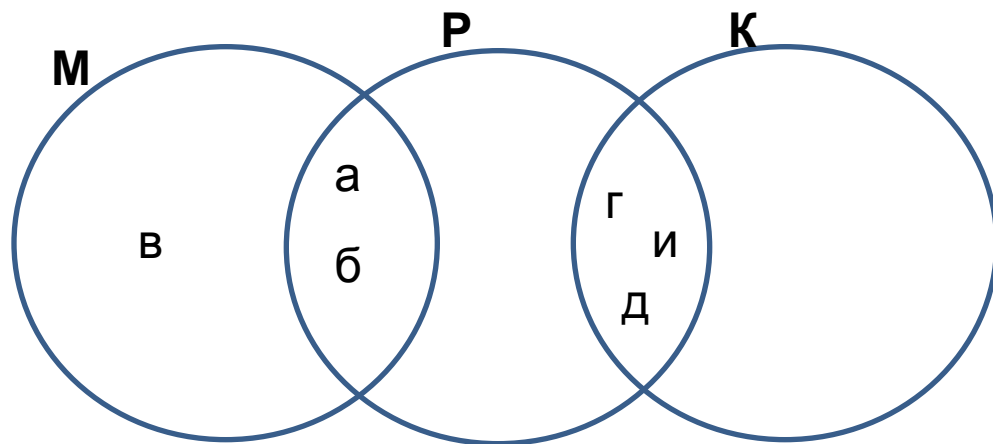
Проверка

2. Задайте путем перечисления всех элементов множество  $K$  всех цепочек из 0 и 1, состоящих ровно из трёх символов.

Проверка

# Вопросы и задания

3. Пусть  $M = \{a, б, в\}$ ,  $P = \{a, б, г, д, и\}$ ,  $K = \{г, д, и\}$ .



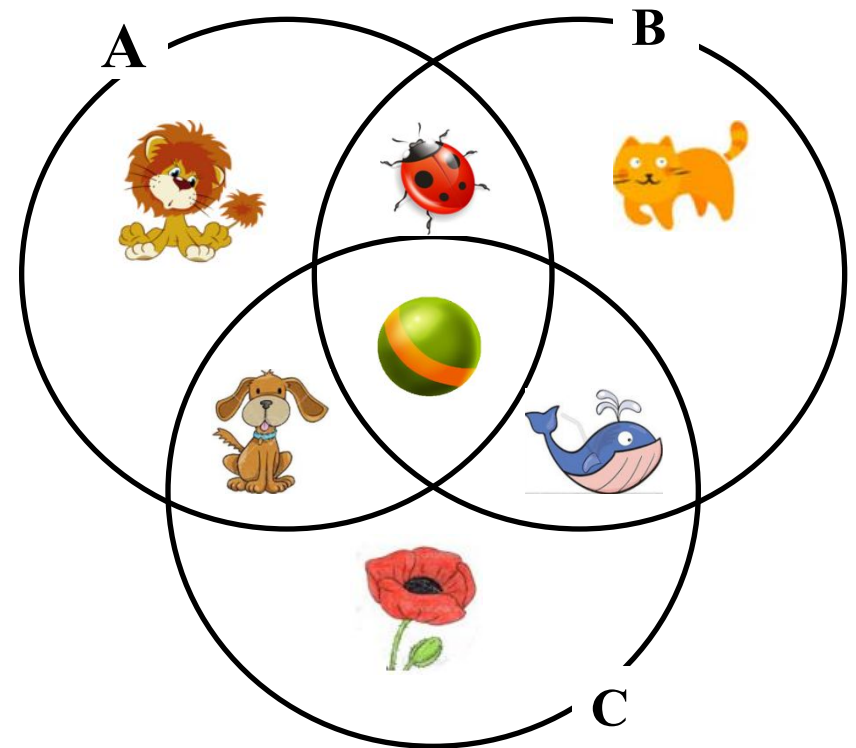
Запишите с помощью фигурных скобок или знака

$\emptyset$ :

- 1) пересечение M и P
- 2) пересечение M и K
- 3) пересечение P и K
- 4) объединение M и P
- 5) объединение M и K
- 6) объединение K и P
- 7) дополнение K до P
- 8) дополнение  $\emptyset$  до M

# Вопросы и задания

Возможно ли равенство:  $A \cup B = A \cap B$ ?



# Информационные источники

- <http://www.unikru.ru/userfiles/zoo-animal-friends-angela-waye.jpg>
- <http://download.4-designer.com/files/20140221/Childlike-cartoon-alphabet-vector-material-62504.jpg>
- <http://s4.pic4you.ru/y2014/07-04/12216/4477117.png>
- <http://azbukadekor.ru/upload/iblock/475/475cddb0ce49566682e02adfdffd946e.jpg>
- [http://st.gdefon.com/wallpapers\\_original/s/580857\\_babochki\\_raznotsvetnyie\\_radujnyie\\_5500x3765.jpg](http://st.gdefon.com/wallpapers_original/s/580857_babochki_raznotsvetnyie_radujnyie_5500x3765.jpg)
- [https://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/07/12/13/16/pencil-146715\\_\\_180.png](https://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/07/12/13/16/pencil-146715__180.png)

Множество **O** всех цифр, используемых для записи чисел в восьмеричной системе счисления:

$$\mathbf{O} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

К задачам

Множество множество **K** всех цепочек из 0 и 1, состоящих ровно из трёх символов:

$$K = \{000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111\}$$

К задачам