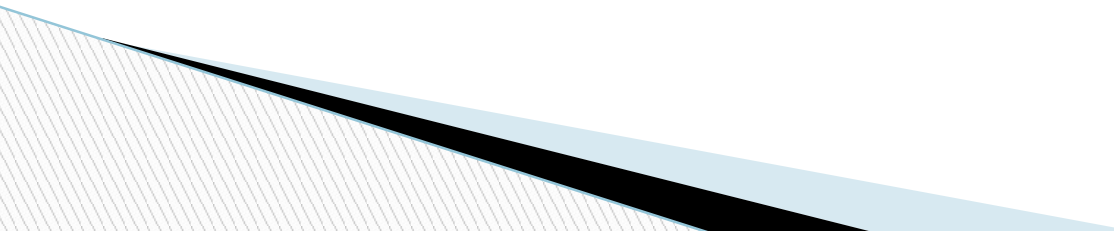




**Доброе утро!!!**

# Повторение:

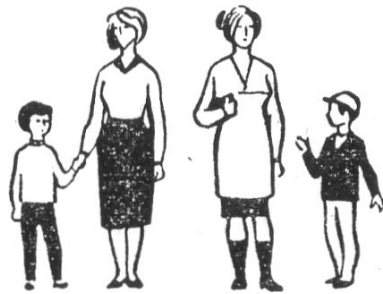
1. Операции на множестве.
  2. Множество, замкнутое относительно операции.
  3. Булеан. Алгебра Кантора.
  4. Свойства бинарных операций.
- 

# Отношения. Бинарные отношения и их свойства



- Почему ты не пьешь больше чаю? — спросил  
Заяц заботливо.
- Что значит «больше»? — обиделась Алиса. —  
Я вообще ничего тут не пила!
- Тем более! — сказал Шляпа. — Выпить  
больше, чем ничего, — легко и просто.  
Вот если бы ты выпила меньше,  
чем ничего, это был бы фокус!

*Л. Кэрролл*



Петя Анна  
Ивановна Ивановна  
Вера Юра

Рис. 16

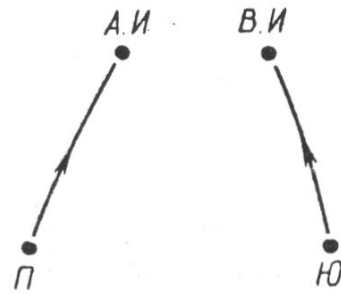


Рис. 17

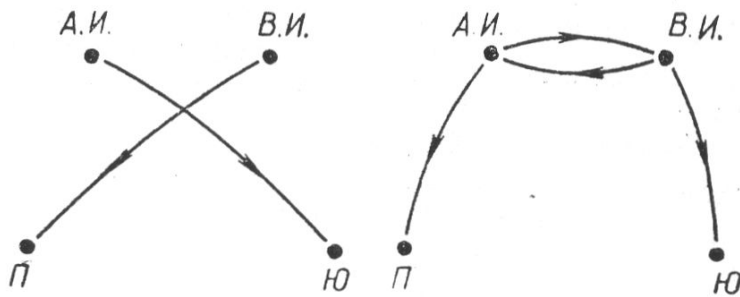


Рис. 18

Рис. 19

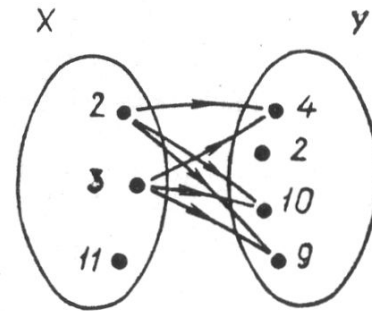
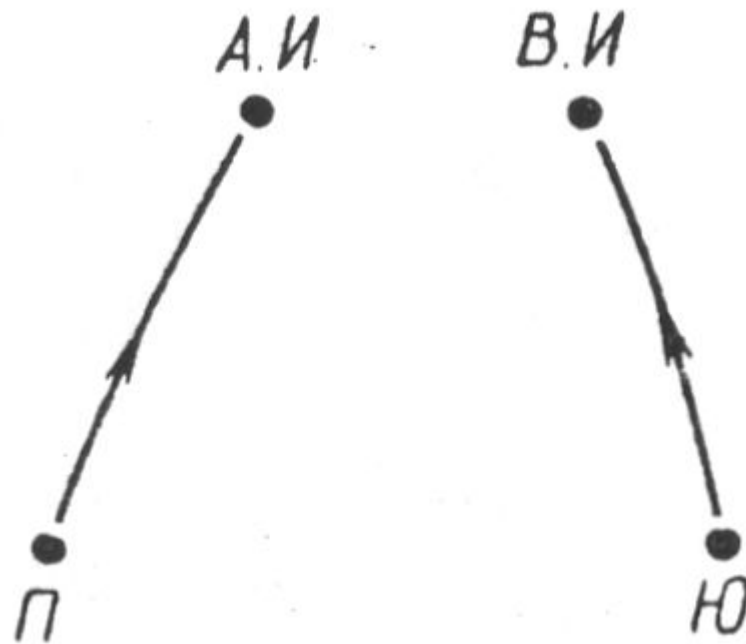


Рис. 20

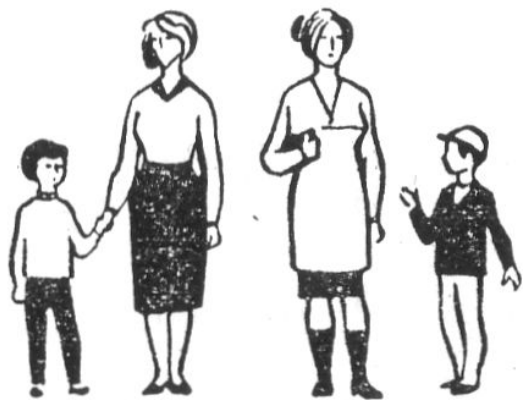
# Отношение: «быть сыном»



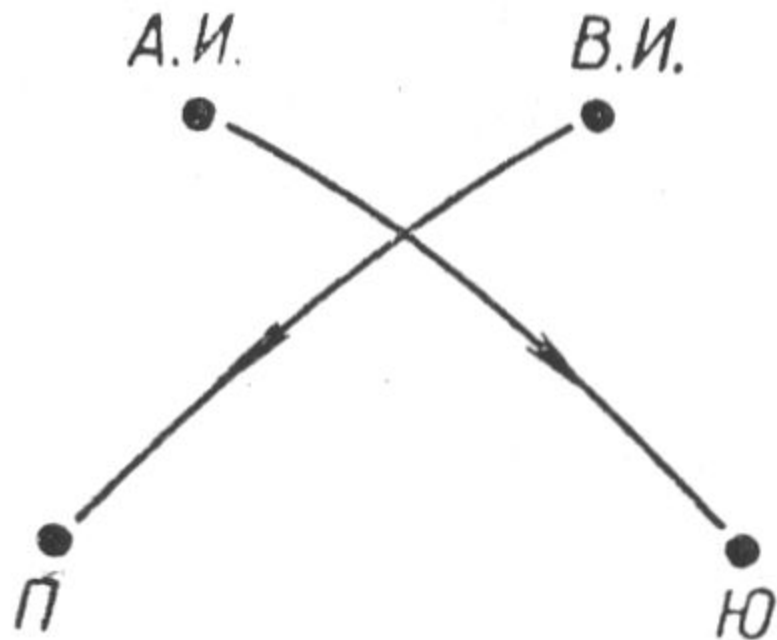
Петя Анна  
Ивановна  
Вера Юра  
Ивановна



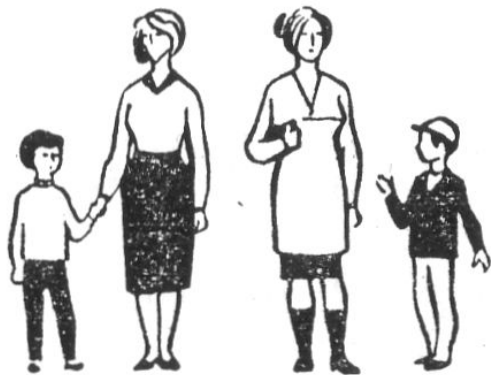
# Отношение: «Быть тётёй»



Петя    Анна    Вера    Юра  
          Ивановна    Ивановна

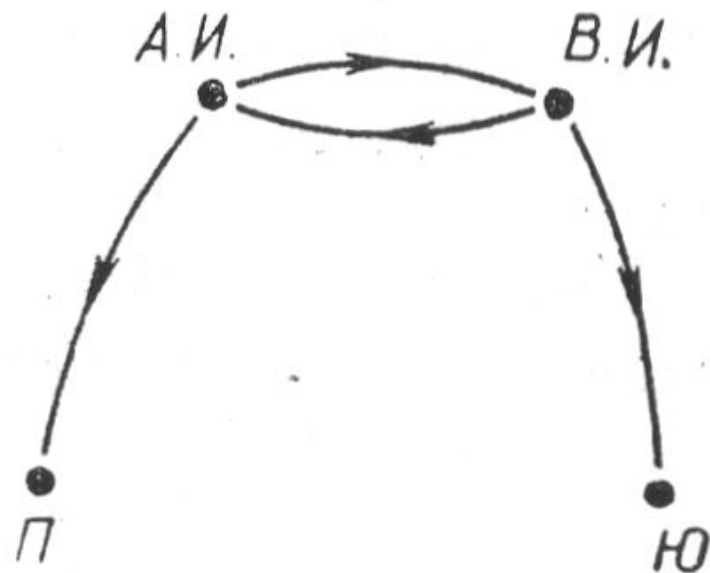


# Отношение: «быть сестрой или матерью»



Петя    Анна  
          Ивановна

Вера    Юра  
Ивановна

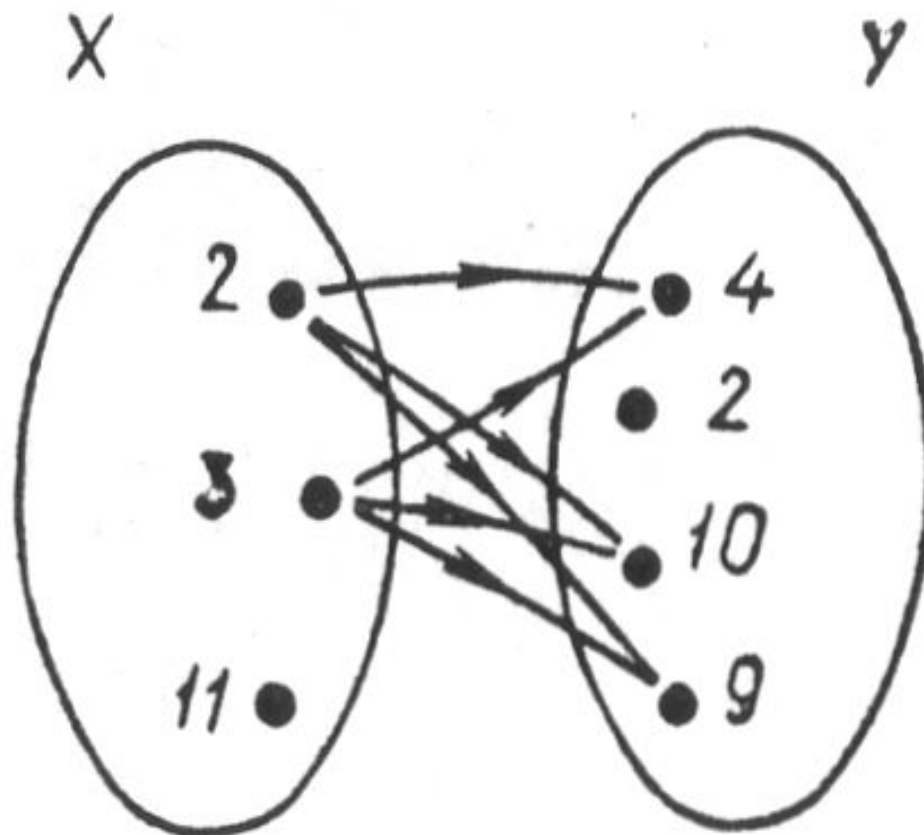


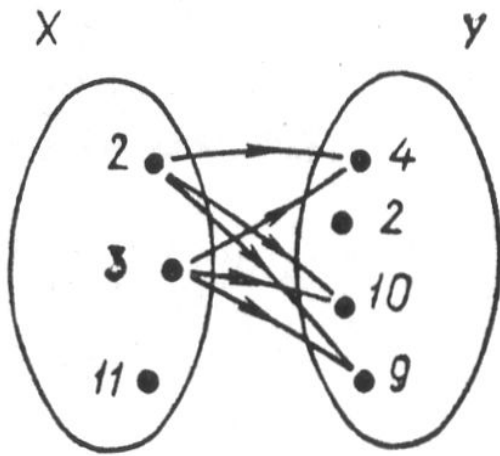


# Постройте схемы отношений:

- »» «быть двоюродным братом»  
«быть племянником»

# Отношение: «меньше»





$\{(2; 4), (2; 10), (2; 9),$   
 $(3; 4), (3; 10), (3; 9)\}.$

# Отношение

между элементами *двух*  
*множеств* есть *множество*  
*пар*, которое представляет  
*подмножество декартова*  
*произведения* **МНОЖЕСТВ.**

## Отношение «меньше».

$$R_1 = \{(2; 4), (2; 10), (2; 9), (3; 4), (3; 10), (3; 9)\}.$$

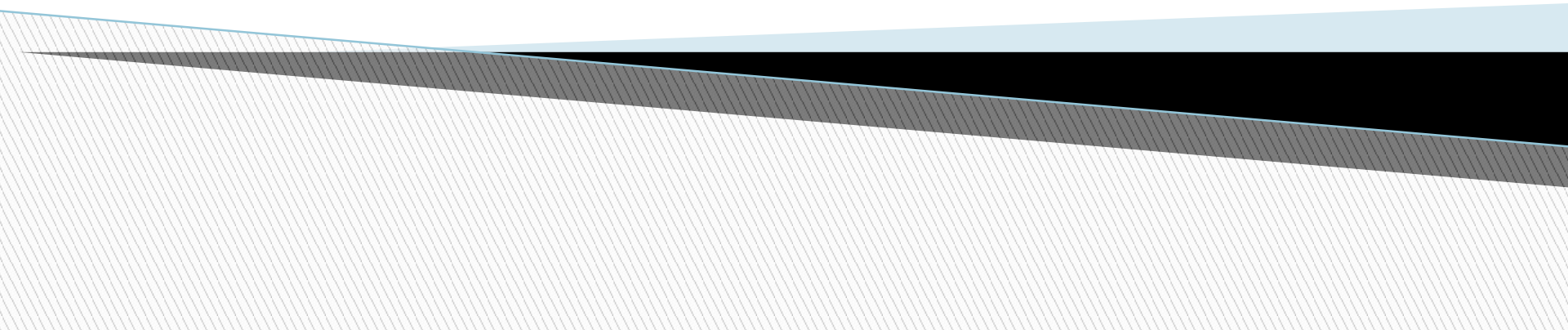
**Отношение: «быть делителем»**

$$R_2 = \{(2; 4); (2; 2); (2; 10); (3; 9)\}.$$

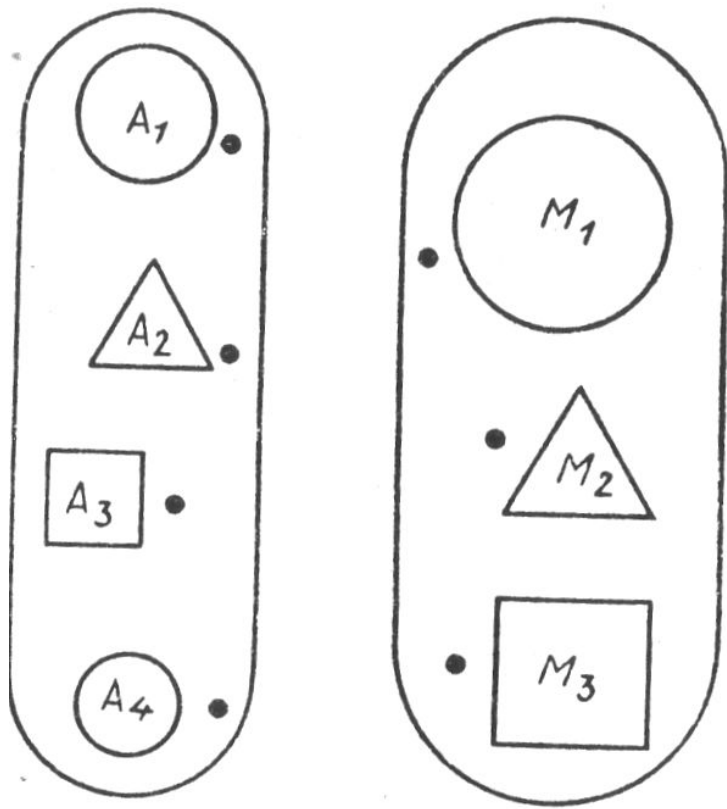
**Сколько всего существует  
отношений между  
элементами множеств???**



**Запишите с помощью фигурных скобок все пары элементов, находящихся в отношении «кратно» между элементами множеств  $\{8; 9; 10; 11\}$  и  $\{4; 5; 8; 11\}$ .**







Проведите стрелки,  
что бы получилось отношение  
«быть одинаковой формы»

## Начертите граф отношения:

а) «больше в 10 раз» между элементами множеств

$\{30; 50; 70; 90\}$  и  $\{3; 5; 7; 9\}$ ;

б) «меньше на 5» между элементами множеств  $\{0; 5; 11; 9\}$  и  $\{0; 5; 14; 16\}$ .

# Определение

$n$ -местным отношением  $R$  на непустом множестве  $M$  подмножество  $R \subset M^n$

При  $n = 2$  отношение  $R$  называется **бинарным**.

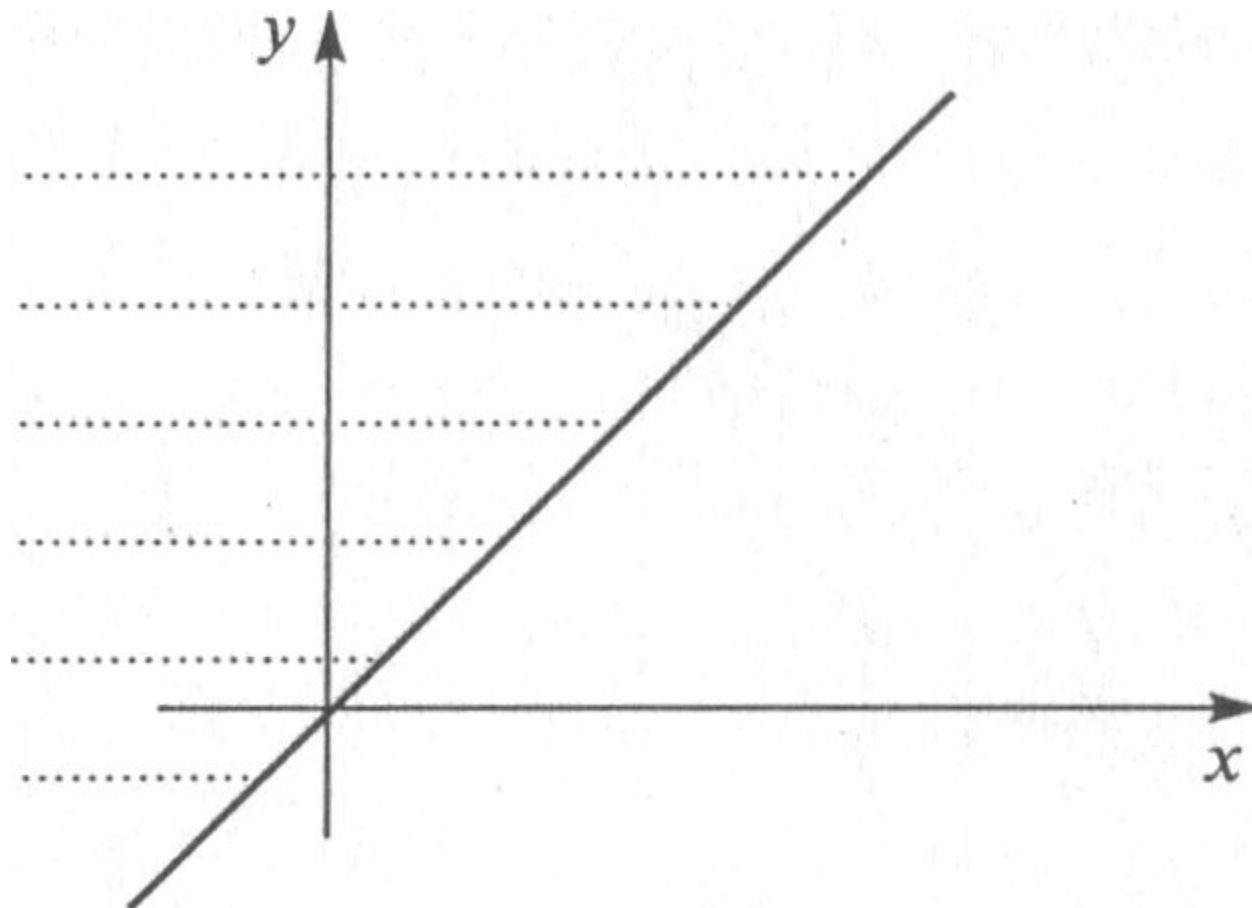
То есть **бинарным отношением** между элементами множеств  $A$  и  $B$  называют любое подмножество  $R$  множества  $A \times B$  и записывают

$$R \subset A \times B.$$

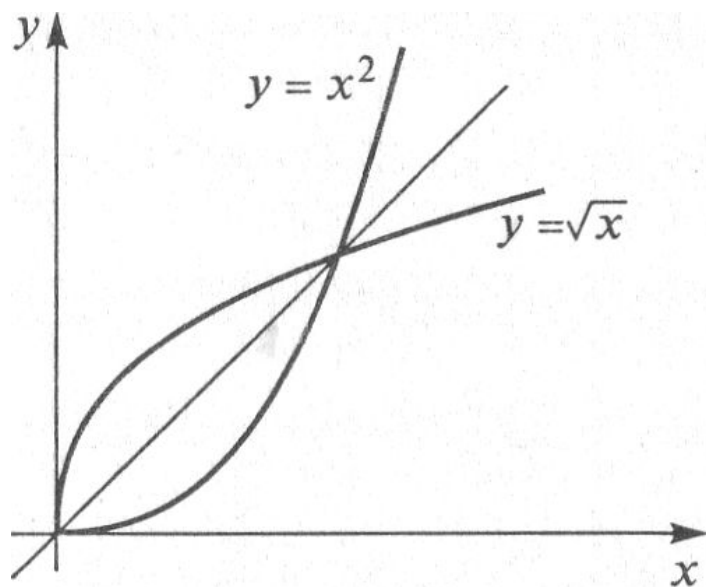
Для отношения  $R$  **обратным** является отношение

$$R^{-1} \subset B \times A.$$

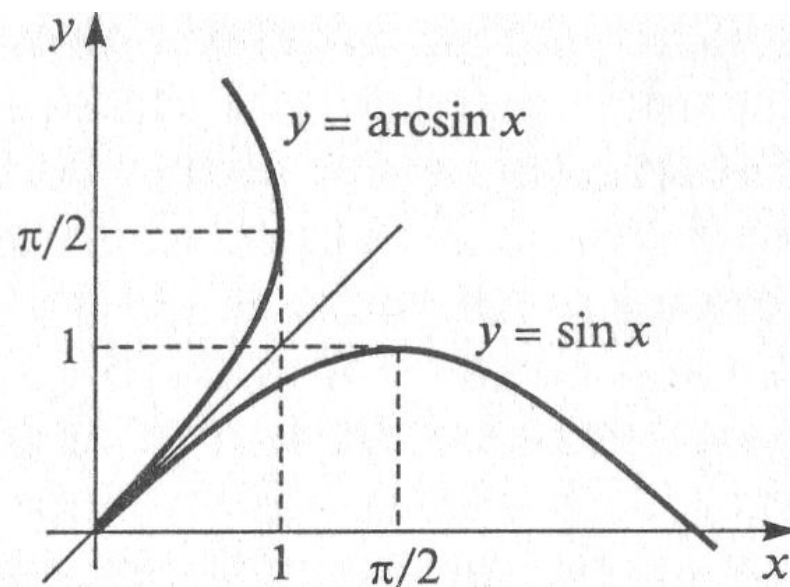
# Отношение: « $x \leq y$ »



# Графики прямых и обратных отношений.



*a*



*б*



[www.krassota.com](http://www.krassota.com)

# Свойства бинарных отношений.



1. *Рефлективность:  $aRa$ .*

2. *Антирефлективность.*

*Имеет место, когда отношение не обладает свойством 1 для любых  $a$ .*



**3. Симметричность** любых двух элементов.

Отношение  $R$  на множестве  $M$  называется **симметричным**, если для любых  $a, b \in M$  одновременно справедливо  $aRb$  и  $bRa$ .

**4. Антисимметричность.**

Если для несовпадающих элементов  $a \neq b$  верно отношение  $aRb$ , то ложно  $bRa$ .

## 5. Транзитивность.

*Если  $aRb$  и  $bRc$ , то  $aRc$  для любых  $a, b, c \in M$ .*

## 6. Антитранзитивность.

*Имеет место, когда отношение не обладает свойством 5.*

## *7. Асимметричность.*

*Ни для одной пары  $a$  и  $b$  не выполняется одновременно  $aRb$  и  $bRa$ .*

## *8. Связность.*

*Для любых  $a$  и  $b$ , если  $a \neq b$ , то  $aRb$  или  $bRa$ .*



**Спасибо за внимание!!!**

