

1. Проверьте, будет ли заданное отношение  $\rho$  на множестве  $M$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным. Для тех, которые окажутся отношениями эквивалентности найти фактор-множество (или, если оно бесконечно, то описать его)

(a)  $M$  — множество окружностей на плоскости,  $x \rho y \Leftrightarrow x$  касается  $y$ ;

(b)  $M = \mathcal{B}(\{1, 2, 3\})$ ,  $A \rho B \Leftrightarrow |A| = |B|$ ;

2. Проверить свойства бинарного отношения, заданного матрицей

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Построить транзитивное замыкание отношения:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

4. Рассмотрим следующие бинарные отношения на множестве всех людей:

(a)  $F = \{(x, y) \mid x \text{ является отцом } y\}$ ;

(b)  $M = \{(x, y) \mid x \text{ является матерью } y\}$ ;

(c)  $B = \{(x, y) \mid x \text{ является братом } y\}$ ;

(d)  $S = \{(x, y) \mid x \text{ является сестрой } y\}$ ;

(e)  $D = \{(x, y) \mid x \text{ является дочерью } y\}$ ;

Опишите отношения  $F \cup M$ ,  $F^2$ ,  $BD$ .

Выразите через  $F$ ,  $M$ ,  $B$ ,  $S$ ,  $D$  следующие отношения:

(a)  $x$  является бабушкой  $y$ ;

(b)  $x$  является племянницей  $y$ ;

(c)  $x$  является потомком  $y$ ;