1. Проверьте, будет ли заданное отношение ρ на множестве M рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным:

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

   (b) M — множество прямых в пространстве, $x \ \rho \ y \Leftrightarrow x$ и y имеют хотя бы одну общую точку;

   (c) $M = \mathbb{Z}$, $x \ \rho \ y \Leftrightarrow xy = y^2$;

   (d) M — множество слов русского языка и $x \ \rho \ y \Leftrightarrow$ слова x и y не содержат ни одной общей буквы;

   (e) M — множество слов русского языка и $x \ \rho \ y \Leftrightarrow$ слова x и y содержат хотя бы одну общую букву;

   (f) M — множество слов русского языка и $x \ \rho \ y \Leftrightarrow$ всякая буква, входящая в x, входит и в y;

2. Для бинарного отношения R найдите $R^{-1}, R^2, R^{-1}R, RR^{-1}$:

   (a) $R = \{(x, y) \in \mathbb{N}^2 \mid x$ делит $y\}$;

   (b) $R = \{(x, y) \in \mathbb{N}^2 \mid x + y = 0\}$;

   (c) $R = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x + y \leq 0\}$

3. Пусть $M = \{1, 2, \ldots, 25\}$, $\rho = \{(x, y) \in M^2 \mid \exists m, \ell \colon x^m = y^\ell\}$. Докажите, что ρ — отношение эквивалентности и постройте соответсвующее разбиение.

4. Постройте рефлексивно-симметрично-транзитивное замыкание отношения R, заданного матрицей

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