

第1題.

- (a) \because 沒有 (4,4) \therefore 不是 reflexive, 不是 symmetric, 不是 antisymmetric
是 transitive
- (b) \because 沒有 (1,1) \therefore 不是 reflexive, 是 symmetric, 不是 antisymmetric
不是 transitive
- (c) 不是 reflexive, 是 symmetric, 不是 antisymmetric,
不是 transitive
- (d) 不是 reflexive, 不是 symmetric, 是 antisymmetric,
不是 transitive
- (e) 是 reflexive, 是 symmetric, 是 antisymmetric,
是 transitive
- (f) 不是 reflexive, 不是 symmetric, 不是 antisymmetric,
不是 transitive

第2題.

$$2^{mn}$$

第3題.

- (a) $R^{-1} = \{(a, b) | b \text{ divides } a\}$
(b) $\bar{R} = \{(a, b) | a \text{ can't divide } b\}$

第4題.

$$M_R = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R^2 = M_R^2 = M_R^2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R^3 = M_R^3 = M_R^3 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

第5題.

$$\begin{aligned}
 (a) R_1 \cup R_2 &= M_{R_1} \vee M_{R_2} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\
 (b) R_1 \cap R_2 &= M_{R_1} \wedge M_{R_2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \\
 (c) R_2 \circ R_1 &= \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \\
 (d) R_1 \circ R_1 &= \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\
 (e) R_1 \oplus R_2 &= \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

第6題.

$$\{ \underline{(a, a)}, \underline{(a, b)}, \underline{(a, c)}, \underline{(b, a)}, \underline{(b, b)}, \underline{(b, c)}, \underline{(c, a)}, \underline{(c, b)}, \underline{(d, d)} \}$$