

# 1 二元关系

## 1.1

(1)  $R_1$ .

(2)  $R_2$ .

(3)  $R_3$ .

(4)  $R_4$ .

(5)  $R_5$ .

## 1.2

(1)  $aR_1b$ , 当且仅当  $ab \geq 0$ , 有

$$\left\{ \begin{array}{l} \forall a \in \mathbb{Z}, aR_1a; \\ aR_1b \leftrightarrow ab \geq 0 \leftrightarrow bR_1a; \\ (-1)R_10, 0R_11, (-1)\not R_11. \end{array} \right.$$

(2)  $aR_2b$ , 当且仅当  $a \geq b$ , 有

$$\left\{ \begin{array}{l} \forall a \in \mathbb{Z}, aR_2a; \\ aR_2b, bR_2c \Rightarrow a \geq b \geq c \Rightarrow aR_2c; \\ 5R_21, 1\not R_25. \end{array} \right.$$

(3)  $aR_3b$ , 当且仅当  $ab > 0$ , 有

$$\left\{ \begin{array}{l} aR_3b \Rightarrow ab > 0 \Rightarrow bR_3a; \\ aR_3b, bR_3c \Rightarrow ab > 0, bc > 0, ac = abcd/b^2 > 0 \Rightarrow aR_3c; \\ 0 \in \mathbb{Z}, 0\not R_30. \end{array} \right.$$

1.3

1.4

1.5

1.6

1.7

1.8

1.9

1.10

1.11

1.12

1.13

1.14

1.15

1.16

1.17

1.18

1.19

1.20