1.5、(1) 正确 (2) 错误 (3) 对 (4) 对 (5) 对 (6) 对 (7) 对 (8) 错

1.9 (3) $A\cap B=\{1\}$

$\sim(A\cap B)=\{2,3,4,5,6\}$

(4) $P(A)=\{\{1\},\{4\},\varnothing,\{1,4\}\}$

$P(B)=\{\{1\},\{2\},\{5\},\{1,2\},\{1,5\},\{2,5\},\varnothing,\{1,2,5\}\}$

$P(A)\cap P(B)=\{\{1\},\varnothing\}$

2.4、(1) ~~正确 任取 <x,y>~~ 错误

$A=\{1\}$ $B=\{2\}$ $C=\{3\}$ $A\cup(B\times C)=\{1,\langle 2,3\rangle\}$ ~~$(A\cup B)\times(A\cup C)$ 一定不~~

1 必定不属于 $(A\cup B)\times(A\cup C)$

(2) 正确 任取 $\langle x,y\rangle\in A\times(B\cap C)$ 即 $x\in A\wedge y\in B\wedge y\in C$

即 $\langle x,y\rangle\in A\times B$ 且 $\langle x,y\rangle\in A\times C$ 则 $\langle x,y\rangle\in(A\times B)\cap(A\times C)$

故 $A\times(B\cap C)\subseteq(A\times B)\cap(A\times C)$

又任取 $\langle x,y\rangle\in(A\times B)\cap(A\times C)$ 即 $\langle x,y\rangle\in A\times B$ 且 $\langle x,y\rangle\in A\times C$

即 $x\in A$ 且 $y\in B\cap C$ 则 $\langle x,y\rangle\in A\times(B\cap C)$

故 $(A\times B)\cap(A\times C)\subseteq A\times(B\cap C)$

综上. $A\times(B\cap C)=(A\times B)\cap(A\times C)$

(3) 正确 令 $A=\varnothing$ $A\times A=\varnothing$ $\varnothing\subseteq\varnothing$

(4) 错误 $A=\{0\}$ $P(A)=\{\{0\},\varnothing\}$ $P(A)\times P(A)=\{\langle\{0\},\{0\}\rangle,\langle\varnothing,\{0\}\rangle,\langle\{0\},\varnothing\rangle,\langle\varnothing,\varnothing\rangle\}$

$A\times A=$ ~~$\{0,0\}$~~ $\{\langle 0,0\rangle\}$ $P(A\times A)=\{\{\langle 0,0\rangle\},\varnothing\}$

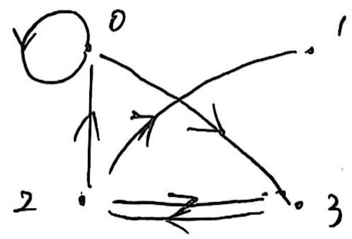
2.7、$I_A=\{\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$

$E_A=\{\langle 2,3\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 3,4\rangle,\langle 4,2\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$

$L_A=\{\langle 2,3\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 3,4\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$

$D_A=\{\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 4,4\rangle\}$

2.12. $M_R = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$



2.14. $R \circ R = \{\langle 0,2\rangle, \langle 0,3\rangle, \langle 1,3\rangle\}$

$R^{-1} = \{\langle 1,0\rangle, \langle 2,0\rangle, \langle 3,0\rangle, \langle 2,1\rangle, \langle 3,1\rangle, \langle 3,2\rangle\}$

$R \upharpoonright \{0,1\} = \{\langle 0,1\rangle, \langle 0,2\rangle, \langle 0,3\rangle, \langle 1,2\rangle, \langle 1,3\rangle\}$

$R[\{1,2\}] = \{2, 3\}$

2.20. (1) 任取 $\langle x,y\rangle \in (R_1 \cup R_2)^{-1}$ 即 $\langle y,x\rangle \in R_1 \cup R_2$

$\langle y,x\rangle \in R_1$ 或 $\langle y,x\rangle \in R_2$

故 $\langle x,y\rangle \in R_1^{-1}$ 或 $\langle x,y\rangle \in R_2^{-1}$ 即 $\langle x,y\rangle \in R_1^{-1} \cup R_2^{-1}$

故 $(R_1 \cup R_2)^{-1} \subseteq R_1^{-1} \cup R_2^{-1}$

又任取 $\langle x,y\rangle \in R_1^{-1} \cup R_2^{-1}$ 故 $\langle x,y\rangle \in R_1^{-1}$ 或 $\langle x,y\rangle \in R_2^{-1}$

$\langle y,x\rangle \in R_1$ 或 $\langle y,x\rangle \in R_2$ 即 $\langle y,x\rangle \in R_1 \cup R_2$

$\langle x,y\rangle \in (R_1 \cup R_2)^{-1}$ 故 $R_1^{-1} \cup R_2^{-1} \subseteq (R_1 \cup R_2)^{-1}$

综上 $(R_1 \cup R_2)^{-1} = R_1^{-1} \cup R_2^{-1}$

(2) 任取 $\langle x,y\rangle \in (R_1 \cap R_2)^{-1}$ 同理 $\langle y,x\rangle \in R_1$ 且 $\langle y,x\rangle \in R_2$

故 $\langle x,y\rangle \in R_1^{-1}$ 且 $\langle x,y\rangle \in R_2^{-1}$

同理 $\langle x,y\rangle \in R_1^{-1} \cap R_2^{-1}$. $(R_1 \cap R_2)^{-1} \subseteq R_1^{-1} \cap R_2^{-1}$

任取 $\langle x,y\rangle \in R_1^{-1} \cap R_2^{-1}$. 同理 $\langle y,x\rangle \in R_1$ 且 $\langle y,x\rangle \in R_2$

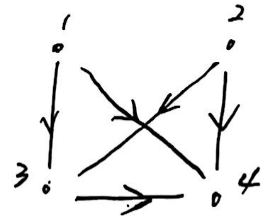
同理即 $\langle x,y\rangle \in (R_1 \cap R_2)^{-1}$ ~~⟨x,y⟩~~ $\cdot R_1^{-1} \cap R_2^{-1} \subseteq (R_1 \cap R_2)^{-1}$

综上 $(R_1 \cap R_2)^{-1} = R_1^{-1} \cap R_2^{-1}$

2.21. 对称性 ~~若~~ 任意 $\langle x,y\rangle\in R$，则 $x+y=10$，故 $y+x=10$，有 $\langle y,x\rangle\in R$。

~~2.22~~ 则 $\forall x\forall y(\langle x,y\rangle\in R\rightarrow\langle y,x\rangle\in R)$

2.22 (1)



(2) ~~非~~ 反自反性 $\forall x(x\in A\rightarrow\langle x,x\rangle\notin R)$

反对称性 $\forall x\forall y(\langle x,y\rangle\in R\rightarrow\langle y,x\rangle\notin R)$

传递性 $\forall x\forall y\forall z(\langle x,y\rangle\in R\wedge\langle y,z\rangle\in R\rightarrow\langle x,z\rangle\in R)$

2.26. (1) $R=\{\langle 1,3\rangle,\langle 1,5\rangle,\langle 2,5\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,5\rangle\}$

$R^2=\{\langle 1,3\rangle,\langle 3,3\rangle\}$

$R^3=\{\langle 1,3\rangle,\langle 3,3\rangle\}$

(2) $r(R)=I_A\cup R=\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle,\langle 5,5\rangle,\langle 6,6\rangle,\langle 1,3\rangle,\langle 1,5\rangle,\langle 2,5\rangle,\langle 4,5\rangle\}$

$s(R)=R^{-1}\cup R=\{\langle 1,3\rangle,\langle 3,1\rangle,\langle 1,5\rangle,\langle 5,1\rangle,\langle 2,5\rangle,\langle 5,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,5\rangle,\langle 5,4\rangle\}$

~~$t(R)=$~~ 由于 $n>2$ 时，$R^n=R^2$

$t(R)=R\cup R^2=\{\langle 1,3\rangle,\langle 1,5\rangle,\langle 2,5\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,5\rangle\}$

2.33.

$[a] = \{a, b\} = [b]$

$[c] = [d] = \{c, d\}$

2.35. 不构成. 假设 $A=\{1,2\}$ 则 $P(A)=\{\varnothing, \{1\}, \{2\}, \{1,2\}\}$

$P(A)-\{\varnothing\} = \{\{1\}, \{2\}, \{1,2\}\}$

有 $\{1\} \cap \{1,2\} = \{1\} \neq \varnothing$　不构成划分

2.36. (1) $\cancel{\forall \langle x,y\rangle \in R}$　　$\cancel{\forall x \in A}$

$\cancel{\because x+y = x+y}$　　$\cancel{则 \langle x,x\rangle \in A\times A}$

$\cancel{\therefore \in R}$　　$\cancel{即 \langle x,x\rangle \in R}$

$\cancel{\forall \langle x,y\rangle \in R}$　$\forall \langle x,y\rangle \in A\times A$

$\because x+y = x+y$

$\therefore \langle\langle x,y\rangle, \langle x,y\rangle\rangle \in R$

$\forall \langle\langle x,y\rangle, \langle u,v\rangle\rangle \in R$

$\because x+v = u+y$　则 $\cancel{v+x = y+u}$ $u+y = x+v$

即 $\langle\langle u,v\rangle, \langle x,y\rangle\rangle \in R$

$\forall \langle\langle x,y\rangle, \langle u,v\rangle\rangle \in R$, $\langle\langle u,v\rangle, \langle w,s\rangle\rangle \in R$

$\because x+v = u+y$　　$u+s = v+w$

$\therefore u-v = x-y$　　$u-v = w-s$

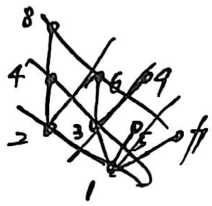
$\therefore x-y = w-s$　即 $x+s = w+y$

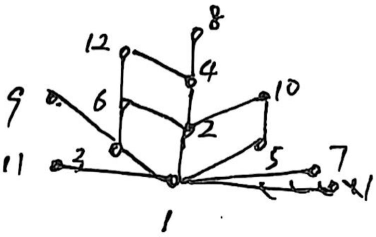
即 $\langle\langle x,y\rangle, \langle w,s\rangle\rangle \in R$

因此. R 是 $A\times A$ 上等价关系

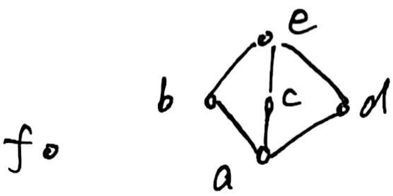
(2) $A\times A/R = \{\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle\},\{\langle 1,2\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 3,4\rangle\},$
$\{\langle 1,3\rangle,\langle 2,4\rangle\},\{\langle 1,4\rangle\},\{\langle 2,1\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 4,3\rangle\},$
$\{\langle 3,1\rangle,\langle 4,2\rangle\},\{\langle 4,1\rangle\}\}$

2.43.(2)





2.46.(1)



极大元：e.f 无最大元

极小元：a.f 无最小元

2.47. ∵ $B=\{2,3,4\}$ 　上界、上确界均为12

下界、下确界均为1

2.49.(1) ~~$\forall\langle x,y\rangle\in S$~~ $\forall x\in A$

∵ xRx

∴ xSx

~~$\forall\langle x,y\rangle\in S$,~~ $\forall x,y$, $\langle x,y\rangle\in S\wedge\langle y,x\rangle\in S$

∴ $\langle y,x\rangle\in R\wedge\langle x,y\rangle\in R$

∴ $y=x$

∵ $\forall x,y,z$, $\langle x,y\rangle\in S\wedge\langle y,z\rangle\in S$

∴ $\langle y,x\rangle\in R\wedge\langle z,y\rangle\in R$

∴ $\langle z,x\rangle\in R$

∴ $\langle x,z\rangle\in S$.

因此. S为A上偏序关系

(2) 大于等于关系，倍数关系

(3) 极大元，最大元分别等于另一个的极小元、最小元.