

一、1. 0; -1; $-\frac{2}{3}$.

2. $\{(1, 2), (4, 3)\}$; $\{(2, 1), (4, 3), (3, 4), (3, 1), (1, 4)\}$; $\{(3, 1), (4, 4)\}$.

3. $\neg(\neg A \wedge \neg B)$; $\neg(A \wedge \neg B)$; $\neg(A \wedge \neg B) \wedge \neg(B \wedge \neg A)$.

4. Abel 群; 半群; 无.

5. $n \geq 5$; $m \leq 2$ 或 $n \leq 2$; $m \geq 3$ 且 $n \geq 3$.

二、1—5: BDABC.

三、1($\sqrt{}$); 2(\times); 3(\times); 4(\times); 5($\sqrt{}$).

四、解 (1) $(p \rightarrow q) \rightarrow r = (\neg p \vee q) \rightarrow r = \neg(\neg p \vee q) \vee r$

$$= (p \wedge \neg q) \vee r = (p \vee r) \wedge (\neg q \vee r)$$

$$= (p \vee (q \wedge \neg q) \vee r) \wedge ((p \wedge \neg p) \vee \neg q \vee r)$$

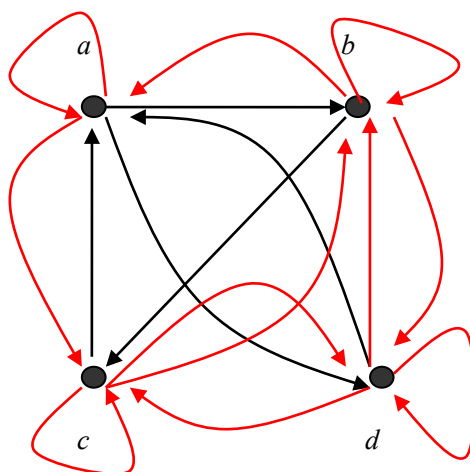
$$= (p \vee q \vee r) \wedge (p \vee \neg q \vee r) \wedge (\neg p \vee \neg q \vee r) \quad (7 \text{ 分})$$

(2) 列出 $(p \rightarrow q) \rightarrow r$ 的真值表如下.

p	q	r	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \rightarrow r$
1	1	1	1	1
1	1	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	0	0	1
0	1	1	1	1
0	1	0	1	0
0	0	1	1	1
0	0	0	1	0

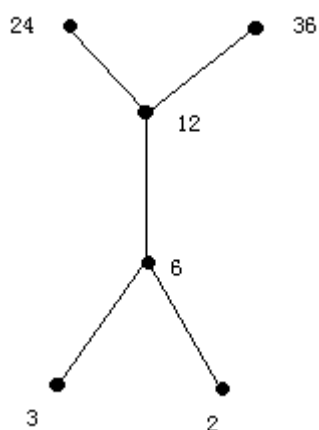
所以, $(p \rightarrow q) \rightarrow r = (p \vee q \vee r) \wedge (p \vee \neg q \vee r) \wedge (\neg p \vee \neg q \vee r)$. (8 分)

五、解 $t(R)$ 的关系图如下:



由此可见, $t(R) = A \times A$. (10 分)

六、解 Hasse 图如下: (5 分)



$\{6, 12, 24, 36\}$ 的极大元: 24, 36.

$\{6, 12, 24, 36\}$ 的极小元: 6.

$\{6, 12, 24, 36\}$ 的最大元: 无.

$\{6, 12, 24, 36\}$ 的最小元: 6.

$\{6, 12, 24, 36\}$ 的上界: 无.

$\{6, 12, 24, 36\}$ 的下界: 2, 3, 6.

$\{6, 12, 24, 36\}$ 的上确界: 无.

$\{6, 12, 24, 36\}$ 的下确界: 6. (5 分)

七、证 用 s : 苏格拉底, $P(x)$: x 是人, $D(x)$: x 是要死的, 则

$$\forall x(P(x) \rightarrow D(x)), P(s) \Rightarrow D(s). \quad (5 \text{ 分})$$

$$(1) P(s) \quad \text{P}$$

$$(2) \forall x(P(x) \rightarrow D(x)) \quad \text{P}$$

$$(3) P(s) \rightarrow D(s) \quad \text{US}(2)$$

$$(4) D(s) \quad \text{T}(1)(3)\text{I} \quad (5 \text{ 分})$$

八、**证** (\Rightarrow) 设 G 的节点为 $v_1, v_2, \dots, v_{n-1}, v_n$. 由于 G 是强连通图, G 中任意两个节点相互可达, 于是 v_1 到 v_2, v_2 到 v_3, \dots, v_{n-1} 到 v_n, v_n 到 v_1 存在路, 因此存在一条回路通过所有节点. (8 分)

(\Leftarrow) 显然. (2 分)