

137. 2

~~137~~

P	Q	0	1
0	0	1	0
1	0	1	0

$$A = \bar{P} + \bar{Q} = \bar{P}Q + \bar{P}\bar{Q} + P\bar{Q} = \bar{P}Q + P\bar{Q}$$

$$A = \bar{P} \vee \bar{Q} = m_1 \vee m_0 \vee m_2 = \sum V_{0,1,2} = \Lambda_0$$

$$= M_3$$

P	Q	0	1
0	0	1	0
1	0	0	1

$$B = P \odot Q = \bar{P}\bar{Q} \vee P\bar{Q} = m_3 \vee m_0$$

$$= V_{0,3} = \Lambda_{1,2} = M_1 \wedge M_2$$

P	Q	0	1
0	0	1	0
1	0	0	0

$$C = \bar{P}\bar{Q} = m_0 = V_0 = \Lambda_{0,1,2} = M_1 \wedge M_2 \wedge M_3$$

137. 3

$$= \neg P \vee \neg Q$$

令 P 为变元

$$P \uparrow Q = \neg(P \wedge Q), P \downarrow Q = \neg(P \vee Q) = \neg P \wedge \neg Q$$

$$\neg P = P \uparrow P = P \downarrow P$$

$$P \wedge Q = \neg(P \uparrow Q) = (P \uparrow Q) \uparrow (P \uparrow Q) = \neg(P \downarrow Q) \vee \neg(P \downarrow Q)$$

$$= \neg P \downarrow \neg Q = (P \downarrow P) \downarrow (Q \downarrow Q)$$

$$P \vee Q = \neg(P \downarrow Q) = (P \downarrow Q) \downarrow (P \downarrow Q)$$

$$= \neg P \uparrow \neg Q = (P \uparrow P) \uparrow (Q \uparrow Q)$$

$$P \rightarrow Q = \neg P \vee Q = [(P \uparrow P) \uparrow (P \uparrow P)] \uparrow (Q \uparrow Q)$$

$$= [(P \downarrow P) \downarrow Q] \downarrow [(P \downarrow P) \downarrow Q]$$

$$P \leftrightarrow Q = P \vee Q + \bar{P} \vee \bar{Q} = P \wedge Q \vee \neg P \wedge \neg Q$$

$$= \neg[(P \downarrow Q) \downarrow (P \downarrow Q)]$$

$$\neg P \wedge \neg Q = [(P \uparrow P) \uparrow (Q \uparrow Q)] \uparrow [(P \uparrow P) \uparrow (Q \uparrow Q)]$$

$$P \leftrightarrow Q = (a \uparrow a) \uparrow (b \uparrow b)$$

记为 b'

$$(a \uparrow a)$$

137. 3 用 1 表示

P37.5

(3) $(\neg P \vee \neg Q) \rightarrow (P \leftrightarrow \neg Q)$ 记为 a

P	Q	0	1	
0	0	1	0	
1	1	0	1	

$a = P \vee Q = \cancel{P \wedge Q} \vee P \wedge Q \vee \neg P \wedge Q$
 $= (P \vee Q) \leftarrow$ 合取主项
 $a=1$ 时, $(P, Q) = (1, 0), (0, 1), (1, 1)$

(5) $P \wedge (Q \vee (\neg P \wedge R))$ 记为 b $b = PQ = P \wedge Q$

P	Q	R	00	01	11	10
0						
1						

$b = P \wedge Q \wedge R \vee P \wedge Q \wedge \neg R$
 不需要. \square

$$b = (P \vee Q \vee R) \wedge (P \vee Q \vee \neg R) \wedge (P \vee \neg Q \vee R) \wedge (P \vee \neg Q \vee \neg R) \wedge (\neg P \vee Q \vee R) \wedge (\neg P \vee Q \vee \neg R)$$

当 $b=1$ 时, $(P, Q, R) = (1, 1, 1), (1, 1, 0)$

(7) $P \rightarrow (Q \wedge (\neg P \leftrightarrow Q))$ 记为 c

P	Q	0	1	
Q		1	0	$c = \neg P = \neg P \wedge Q \vee \neg P \wedge \neg Q$ $= (P \vee \neg Q) \wedge (P \vee Q)$
1		1	0	

当 $c=1$ 时, $(P, Q) = (0, 0), (0, 1)$

P37.8

~~1. $P \vee Q, P \rightarrow S, Q \rightarrow R \Rightarrow S \vee R$ 均为真~~

① $P \vee Q, P \rightarrow S, Q \rightarrow R \Rightarrow S \vee R$

- | | |
|---------------------------------------|--|
| (1) $P \vee Q$ 前提引入 | (6) $Q \rightarrow R$ 前提 |
| (2) $\neg Q \rightarrow P$ (1) 置换 | (7) $\neg Q \vee R$ (6) 置换 |
| (3) $P \rightarrow S$ 前提引入 | (8) $S \vee R$ (5)(7) 合取主项 |
| (4) $\neg Q \rightarrow S$ (2)(3) 三段论 | (8) $\neg S \rightarrow Q$ (5) 置换 |
| (5) $Q \vee S$ (4) 置换 | (9) $\neg S \rightarrow R$ (6)(8) 三段论 |
| | (10) $S \vee R$ (9) 置换 |

(2) $\neg P \vee Q, \neg Q \vee R, R \rightarrow S \Rightarrow P \rightarrow S$

(1) $\neg P \vee Q$ 前提

(6) $R \rightarrow S$ 前提

(2) $P \rightarrow Q$ (1) 置换

(7) $P \rightarrow S$ (5)(6) 逻辑

(3) $\neg Q \vee R$ 前提

(4) $Q \rightarrow R$ (3) 置换

(5) $P \rightarrow R$ (2)(4) 逻辑

(3) $P \rightarrow (Q \rightarrow R), \neg S \vee P, Q \Rightarrow S \rightarrow R$

(1) $P \rightarrow (Q \rightarrow R)$ 前提

(5) $P \rightarrow R$ (4) 置换

(2) $\neg P \vee \neg Q \vee R$ (1) 置换

(6) $\neg S \vee P$ 前提

(3) Q 前提

(7) $S \rightarrow P$ (6) 置换

(4) $\neg P \vee R$ (2)(3) 分离

(8) $S \rightarrow R$ (5)(7) 逻辑

(4) $P \vee (Q \rightarrow R) \wedge S, S \vee E \rightarrow U \Rightarrow P \rightarrow U$

(1) $S \vee E \rightarrow U$ 前提

(4) $\neg S \wedge \neg E \vee U$ (1) 置换

(2) $P \vee (Q \rightarrow R) \wedge S$ 前提

(5) $U \vee \neg P \wedge \neg Q$ (3)(4) 逻辑

(3) $\neg P \wedge \neg Q \vee R \wedge S$ (2) 置换

(6) $\neg (P \vee (Q \rightarrow R)) \vee U$ (5) 置换

(7) $P \vee (Q \rightarrow R) \rightarrow U$ (6) 置换

(5) $\neg R \vee S, S \rightarrow Q, \neg Q \Rightarrow Q \leftrightarrow R$

(8) $P \rightarrow U$

(7) 逻辑

(1) $\neg Q$ 前提

(7) $\neg R$ (4)(6) 分离

(2) $S \rightarrow Q$ 前提

(8) $R \leftrightarrow Q$ (1)(7) 逻辑

(3) $\neg Q \rightarrow \neg S$ (2) 置换

(4) $\neg S$ (1)(3) 分离

(5) $\neg R \vee S$ 前提

(6) $\neg S \rightarrow \neg R$ (5) 置换

⑥ $\neg Q \vee S, (E \rightarrow \neg U) \rightarrow \neg S \Rightarrow Q \rightarrow E$

- | | | |
|--|---|------------|
| (1) $\neg Q \vee S$ 前提. | (5) $(E \rightarrow \neg U) \rightarrow \neg Q$ | (2)(4) 三段论 |
| (2) $(E \rightarrow \neg U) \rightarrow \neg S$ 前提 | (6) $(\neg E \vee \neg U) \rightarrow \neg Q$ | (5) 置换 |
| (3) $Q \rightarrow S$ (1) 置换. | (7) $(E \wedge U) \vee \bar{Q}$ | (6) 置换 |
| (4) $\neg S \rightarrow \neg Q$ (3) 置换 | (8) $Q \rightarrow (E \wedge U)$ | (7) 置换 |
| | (9) $Q \rightarrow E$ | (8) 全言推理. |

P38. 9

① 46 三为 P, 42 为 Q, 无 4 为 R, 沈一为 S

$\therefore P \rightarrow (Q \rightarrow R), (\neg S \vee P), Q \Rightarrow S \rightarrow R.$

- | | | |
|---|----------------------------------|-------------|
| (1) $\neg S \vee P$ 前提 | (5). $\neg P \vee \neg Q \vee R$ | (4) 置换. |
| (2) $S \rightarrow P$ (1) 置换. | (6) Q | 前提. |
| (3) $P \rightarrow (Q \rightarrow R)$ 前提. | (7) $\neg P \vee R$ | (5)(6) 分离 |
| (4) $P \rightarrow (\neg Q \vee R)$ (3) 置换. | (8) $P \rightarrow R$ | (7) 置换. |
| | (9) $S \rightarrow R$ | (2)(8) 三段论. |

② 补贴 P, 控制 Q, 不短缺 R 过剩 S

$\neg P \rightarrow Q, Q \rightarrow \neg R, R \vee S, \neg S \Rightarrow P$

- | | |
|-------------------------------|--|
| (1) $\neg S$ 前提 | (5) $Q \rightarrow \neg R$ 前提 |
| (2) $R \vee S$ 前提 | (6) $\neg P \rightarrow \neg R$ (4)(5) 三段论 |
| (3) R (1)(2) 分离. | (7) $R \rightarrow P$ (6) 置换. |
| (4) $\neg P \rightarrow Q$ 前提 | (8) P (3)(7) 分离. |

PS9 12.

$$\textcircled{1} (P \vee Q) \wedge (P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow R) \Rightarrow R$$

$$(P \vee Q) \wedge (P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow R) \wedge \neg R$$

$$S = \{P \vee Q, \neg P \vee R, \neg Q \vee R, \neg R\}.$$

$$(1) P \vee Q$$

$$(4) \neg Q \vee R$$

$$(2) \neg P \vee R$$

$$(5) R \vee R$$

$$(3)(5) \text{ 归结}$$

$$(3) Q \vee R$$

$$(1)(2) \text{ 归结}$$

$$(6) \neg R$$

$$(7) \square$$

$$(5)(6) \text{ 归结}$$

$$\textcircled{2} (S \rightarrow \neg Q) \wedge (P \rightarrow Q) \wedge (R \vee S) \wedge (R \rightarrow \neg Q) \Rightarrow \neg P$$

$$S = \{\neg S \vee \neg Q, \neg P \vee Q, R \vee S, \neg R \vee \neg Q, P\}$$

$$(1) \neg S \vee \neg Q$$

$$(5) \neg P \vee \neg R$$

$$(2)(4) \text{ 归结}$$

$$(2) \neg P \vee Q$$

$$(6) R \vee S$$

$$(3) \neg S \vee \neg P$$

$$(1)(2) \text{ 归结}$$

$$(7) R \vee \neg P$$

$$(3)(6) \text{ 归结}$$

$$(4) \neg R \vee \neg Q$$

$$(8) \neg P \vee \neg P$$

$$(5)(7) \text{ 归结}$$

$$(9) P$$

$$(10) \square$$

$$(8)(9) \text{ 归结}$$

$$\textcircled{3} \neg(P \wedge \neg Q) \wedge (\neg Q \vee R) \wedge \neg R \Rightarrow \neg P$$

$$S = \{\neg P \vee Q, \neg Q \vee R, \neg R, P\}$$

$$\neg R = \neg R \vee P \wedge \neg P = (\neg R \vee P) \wedge (\neg R \vee \neg P)$$

$$(1) \neg P \vee Q$$

$$(4) \neg R \vee P$$

$$(2) \neg Q \vee R$$

$$(5) \neg R \vee \neg P$$

$$(3) \neg P \vee R$$

$$(1)(2) \text{ 归结}$$

$$(6) \neg P \vee \neg P$$

$$(3)(5) \text{ 归结}$$

$$(4) \neg R$$

$$(7) P$$

$$(8) \square$$

$$(6)(7) \text{ 归结}$$