

1.1

2.

(1) P:天下雨, Q:我去教室 $\neg P \rightarrow Q$

(2) P:你去教室, Q:我去图书馆 $P \rightarrow Q$

(3) P:你去教室, Q:我去图书馆 $Q \rightarrow P$

(4) P:2是质数, Q:2是偶数 $P \wedge Q$

3.

(1) P:2+2=6, Q:2是质数

P为假, Q为真, $P \rightarrow Q$ 为假, $Q \rightarrow P$ 为真, 因此 $P \leftrightarrow Q$ 为假

(2) P:两角相等, Q:两角是对顶角

$Q \rightarrow P$ 为真。 $P \rightarrow Q$ 存在 $P \wedge \neg Q$ 的情况, 不恒成立, 如两角为内错角

因此, $P \leftrightarrow Q$ 为假

(3) P:两角是对顶角, Q:两角相等

$P \rightarrow Q$ 为真

1.2

1.

(1)是

(3)不是

(5)是

2.

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

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

少了一个P

(3) $P, Q, P \rightarrow Q, Q \rightarrow P, \neg(P \rightarrow Q), (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P), (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P) \vee \neg(P \rightarrow Q)$

少了 $P, Q, Q, P, P \rightarrow Q$

子公式的概念包含在原公式中出现的位置

3.

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

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

4.

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

1.3

2.

(3)可化简为 $\neg(P \leftrightarrow Q) \vee (P \wedge \neg R)$

P	Q	R	$\neg(P \leftrightarrow Q)$	$P \wedge \neg R$	整个式子
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0

3.

(1)永真式

(3)永真式

(5)可满足式

(7)可满足式

4.

(1)LHS

$$\Leftrightarrow \neg P \vee \neg Q \vee P$$

$$\Leftrightarrow T$$

RHS

$$\Leftrightarrow P \vee \neg P \vee Q$$

$$\Leftrightarrow T$$

因此命题得证。

(3)LHS

$$\Leftrightarrow \neg(P \wedge Q) \vee P$$

$$\Leftrightarrow \neg P \vee \neg Q \vee P$$

$$\Leftrightarrow T$$

因此命题得证。

(5)LHS

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

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

$$\Leftrightarrow \neg(P \vee R) \vee Q$$

$$\Leftrightarrow (P \vee R) \rightarrow Q$$

$$= RHS$$

因此命题得证。

5.

(1)原式

$$= (P \wedge Q) \rightarrow (P \rightarrow Q)$$

$$\Leftrightarrow \neg(P \wedge Q) \vee (\neg P \vee Q)$$

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

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

$$\Leftrightarrow \neg P \vee T$$

$$\Leftrightarrow T$$

因此命题得证。

(3)原式

$$= (P \rightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow (P \wedge Q))$$

$$\Leftrightarrow \neg(\neg P \vee Q) \vee (\neg P \vee (P \wedge Q))$$

$$\Leftrightarrow \neg(\neg P \vee Q) \vee ((\neg P \vee P) \wedge (\neg P \vee Q))$$

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

$$\Leftrightarrow T$$

因此命题得证。

(5)L原式

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

$$\Leftrightarrow (T \rightarrow Q) \wedge (T \rightarrow R) \rightarrow (Q \rightarrow R)$$

$$\Leftrightarrow Q \wedge R \rightarrow (Q \rightarrow R)$$

$$\Leftrightarrow \neg(Q \wedge R) \vee (\neg Q \vee R)$$

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

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

$$\Leftrightarrow \neg Q \vee T$$

$$\Leftrightarrow T$$

因此命题得证。

■