

1. 令  $A$  为命题公式  $((P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\neg P \vee Q)) \vee (P \wedge R \wedge \neg P)$ , 则: 【1】

- A.  $\neg A$  是重言式  
C.  $A$  和  $\neg A$  都不是重言式

- B.  $A$  是重言式  
D.  $A$  和  $\neg A$  都是重言式

2. 与命题公式  $P \rightarrow (Q \rightarrow R)$  等价的公式是

- A.  $(P \vee Q) \rightarrow R$   
C.  $P \rightarrow (Q \wedge R)$

- B.  $P \rightarrow (Q \vee R)$   
D.  $(P \wedge Q) \rightarrow R$

3. 命题公式  $\neg(p \wedge q) \rightarrow r$  的成真赋值为

- A. 000, 001, 110  
C. 全体赋值

- B. 001, 011, 101, 110, 111  
D. 无

4. 用  $P$ : 天下大雨,  $Q$ : 他去学校上课, 则命题“只要天下大雨, 他就不去学校上课”符号化为

- A.  $P \rightarrow \neg Q$       B.  $\neg P \rightarrow Q$       C.  $P \vee \neg Q$       D.  $P \wedge \neg Q$

5. 设  $B$  是不含变元  $x$  的公式, 谓词公式  $(\forall x)(B \rightarrow A(x))$  等价于

- A.  $B \rightarrow (\exists x)A(x)$       B.  $B \rightarrow (\forall x)A(x)$   
C.  $(\exists x)A(x) \rightarrow B$       D.  $B \rightarrow A(x)$

6. 求下面命题公式的主析取范式和主合取范式:

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

$$(P \vee R) \wedge (Q \vee R) \quad (\neg P \wedge \neg R) \vee (R \wedge \neg R) \vee (\neg Q \wedge \neg R) \vee (R \wedge \neg R) \Leftrightarrow \sum_{0,1,2,3} \Leftrightarrow \sum_{1,3,5}$$

7. 小明要从以下四门计算机专业的选修课程中选择两门课程进行学习:

$P$ : 计算机网络;  $Q$ : 网络安全;  $R$ : 面向对象程序设计;  $S$ : 软件工程

但是需要满足以下限制条件:

- (1)  $P$  是  $Q$  的先导课程  
(2) 如果选修了  $R$ , 就必须选修  $S$   
(3)  $P$  和  $R$  不能同时选修  
(4)  $Q$  和  $S$  可以同时选修

请通过主析取范式的方法确定小明的选修方案。

8. 证明:  $S \rightarrow \neg Q, S \vee R, \neg R \leftrightarrow Q \Rightarrow R$

$$\textcircled{1} \neg R \quad \textcircled{2} S \quad \textcircled{3} \neg Q \quad \textcircled{4} S \vee R \Leftrightarrow Q \vee R$$

9. 证明:  $(\forall x)(\neg A(x) \rightarrow B(x)), (\forall x)\neg B(x) \Rightarrow (\exists x)A(x)$

$$\textcircled{1} \neg B(a) \quad \textcircled{2} \neg A(a) \rightarrow B(a) \quad \textcircled{3} A(a) \quad \textcircled{4} (\exists x)A(x)$$

10. 符号化下列命题, 并证明其结论。

一公安人员审查一件盗窃案, 已知事实如下:

- (1) 张平或王磊盗窃了机房的计算机一台。  
(2) 若张平盗窃了计算机, 则作案时间不可能发生在午夜之前。  
(3) 若王磊的证词正确, 则午夜时机房的灯未灭。  
(4) 若王磊的证词不正确, 则作案时间发生在午夜之前。  
(5) 午夜时机房灯光灭了。

问盗窃计算机的是王磊, 还是张平?

a. 张平    b. 王磊

$A(x)$ :  $x$  盗窃了机房的计算机一台

$B(x)$ :  $x$  的证词正确

$P$ : 作案时间在午夜前     $Q$ : 午夜机房灯灭

$$\neg(A(a) \leftrightarrow A(b)) \wedge (A(b) \rightarrow \neg P) \wedge (B(b) \rightarrow \neg Q) \wedge (\neg B(b) \rightarrow P) \wedge Q$$

$$\Leftrightarrow \neg(A(a) \leftrightarrow A(b)) \wedge (\neg A(b) \vee \neg P) \wedge (\neg B(b) \vee \neg Q) \wedge (B(b) \vee P) \wedge Q$$

$$\Leftrightarrow \neg(A(a) \leftrightarrow A(b)) \wedge (\neg A(b) \vee \neg P) \wedge \neg B(b) \wedge Q \wedge (B(b) \vee P)$$

$$\Leftrightarrow \neg(A(a) \leftrightarrow A(b)) \wedge (\neg A(b) \vee \neg P) \wedge Q \wedge \neg B(b) \wedge P$$

$$\Leftrightarrow \neg(A(a) \leftrightarrow A(b)) \wedge \neg A(b) \wedge P \wedge Q \wedge \neg B(b)$$

$$\Leftrightarrow A(a) \wedge \neg A(b) \wedge P \wedge Q \wedge \neg B(b) \quad \therefore a \neq b$$