

命题逻辑

一、选择题

1、下列句子中哪个是命题？ ()

- A、你的离散数学考试通过了吗？ B、请系好安全带！
C、 π 是有理数。 D、我正在说谎。

2、下列句子中哪个不是命题？ ()

- A、你通过了离散数学考试 B、我俩五百年前是一家
C、我说的是假话 D、淮海工学院是一座工厂

3、下列联接词运算不可交换的是 ()

- A、 \wedge B、 \vee C、 \rightarrow D、 \leftrightarrow

4、命题公式 $\neg P \rightarrow Q$ 不能表述为 ()

- A、 P 或 Q B、非 P 每当 Q C、非 P 仅当 Q D、除非 P ，否则 Q

5、永真式的否定是 ()

- A、永真式 B、永假式 C、可满足式 D、以上答案均有可能

6、下列哪组赋值使命题公式 $P \rightarrow (P \wedge Q)$ 的真值为假 ()

- A、 P 假 Q 真 B、 P 假 Q 假 C、 P 真 Q 真 D、 P 真 Q 假

7、下列为命题公式 $P \wedge (Q \vee \neg R)$ 成假赋值的是 ()

- A、100 B、101 C、110 D、111

8、下列公式中为永真式的是 ()

- A、 $P \rightarrow (P \wedge Q)$ B、 $\neg P \rightarrow (P \wedge Q)$ C、 $(P \wedge Q) \rightarrow Q$ D、 $(P \vee Q) \rightarrow Q$

9、下列公式中为非永真式的是 ()

- A、 $(P \wedge \neg P) \rightarrow Q$ B、 $(P \vee \neg P) \rightarrow Q$ C、 $P \wedge (\neg P \rightarrow Q)$ D、 $P \vee (\neg P \rightarrow Q)$

10、下列表达式错误的是 ()

- A、 $P \vee (P \wedge Q) \Leftrightarrow P$ B、 $P \wedge (P \vee Q) \Leftrightarrow P$
C、 $P \vee (\neg P \wedge Q) \Leftrightarrow P \vee Q$ D、 $P \wedge (\neg P \vee Q) \Leftrightarrow P \vee Q$

11、下列表达式正确的是 ()

- A、 $P \Rightarrow P \wedge Q$ B、 $P \vee Q \Rightarrow P$ C、 $\neg Q \Rightarrow \neg(P \rightarrow Q)$ D、 $\neg(P \rightarrow Q) \Rightarrow \neg Q$

12、下列四个命题中真值为真的命题为 ()

- (1) $2+2=4$ 当且仅当 3 是奇数 (2) $2+2=4$ 当且仅当 3 不是奇数；
(3) $2+2 \neq 4$ 当且仅当 3 是奇数 (4) $2+2 \neq 4$ 当且仅当 3 不是奇数
A、(1) 与 (2) B、(1) 与 (4) C、(2) 与 (4) D、(3) 与 (4)

13、设 P ：龙凤呈祥是成语， Q ：雪是黑的， R ：太阳从东方升起，则下列假命题为 ()

- A、 $P \rightarrow Q \wedge R$ B、 $Q \rightarrow P \wedge S$ C、 $P \rightarrow Q \vee R$ D、 $Q \rightarrow P \vee S$

14、设 P ：我累， Q ：我去打球，则命题：“除非我累，否则我去打球”的符号化为 ()

A、 $P \rightarrow Q$ B、 $P \rightarrow \neg Q$ C、 $\neg P \rightarrow Q$ D、 $\neg P \rightarrow \neg Q$

15、设 P ：我听课， Q ：我睡觉，则命题 “我不能一边听课，一边睡觉” 的符号化为 ()

A、 $P \rightarrow Q$ B、 $P \rightarrow \neg Q$ C、 $\neg P \rightarrow Q$ D、 $\neg P \rightarrow \neg Q$

16、设 P ：你来了； Q ：他唱歌； R ：你伴奏

则命题 “如果你来了，那末他唱不唱歌将看你是否伴奏而定” 的符号化为 ()

A、 $P \rightarrow (Q \wedge R)$ B、 $P \rightarrow (Q \rightarrow R)$ C、 $P \rightarrow (R \rightarrow Q)$ D、 $P \rightarrow (Q \leftrightarrow R)$

18、在命题逻辑中，任何非永真命题公式的主合取范式都是 ()

A、存在并且唯一 B、存在但不唯一 C、不存在 D、不能够确定

19、在命题逻辑中，任何非永假命题公式的主析取范式都是 ()

A、存在并且唯一 B、存在但不唯一 C、不存在 D、不能够确定

20、 n 个命题变元所产生互不等价的极小项项数为 ()

A、 n B、 $2n$ C、 n^2 D、 2^n

21、 n 个命题变元所产生互不等价的极大项项数为 ()

A、 n B、 $2n$ C、 n^2 D、 2^n

二、计算题

1、对命题公式 $A = \neg(p \rightarrow q) \wedge (p \vee q)$ ，要求求该命题公式的主析取范式与主合取范式.

答：主析取范式 $A \Leftrightarrow \sum(2)$ ；主合取范式 $A \Leftrightarrow \prod(0,1,3)$.

2、对命题公式 $A = (p \rightarrow q) \leftrightarrow r$ ，要求

求该命题公式的主析取范式与主合取范式.

主析取范式 $A \Leftrightarrow \sum(1,3,4,7)$ ；主合取范式 $A \Leftrightarrow \prod(0,2,5,6)$.

3、对命题公式 $A = (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ 求该命题公式的主析取范式与主合取范式.

解：

主析取范式 $A \Leftrightarrow \sum(5,6,7)$ ；主合取范式 $A \Leftrightarrow \prod(0,1,2,3,4)$.

4、对命题公式 $A = (\neg p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$ ，要求求该命题公式的主析取范式与主合取范式.

解：

主析取范式 $A \Leftrightarrow \sum(2,3,5,7)$ ；主合取范式 $A \Leftrightarrow \prod(0,1,4,6)$.

5、对命题公式 $A = (\neg p \vee \neg q) \rightarrow r$ ，要求求该命题公式的主析取范式与主合取范式.

解：主析取范式 $A \Leftrightarrow \sum(1,3,5,6,7)$ ；主合取范式 $A \Leftrightarrow \prod(0,2,4)$.

三、证明题（每题 10 分）

1、证明下列逻辑恒等式： $(P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow Q) \Leftrightarrow (P \vee R) \rightarrow Q$.

2、证明下列逻辑恒等式： $\neg P \wedge \neg Q \rightarrow \neg R \Leftrightarrow R \rightarrow Q \vee P$.

3、证明下列逻辑恒等式： $\neg(P \leftrightarrow Q) \Leftrightarrow (P \vee Q) \wedge \neg(P \wedge Q)$.

4、用逻辑推理规则证明： $(a \wedge b) \rightarrow c$, $\neg d$, $\neg c \vee d \Rightarrow \neg a \vee \neg b$.

5、用逻辑推理规则证明： $p \vee q$, $p \rightarrow s$, $s \rightarrow r \Rightarrow \neg r \rightarrow q$.

6、用逻辑推理规则证明： $p \rightarrow q$, $p \wedge r$, $\neg q \vee r$, $\neg r$, $\neg s \vee p \Rightarrow \neg s$.

7、用逻辑推理规则证明： $\neg(p \rightarrow q) \rightarrow \neg(r \vee s)$, $(q \rightarrow p) \vee \neg r$, $r \Rightarrow p \leftrightarrow q$.

8、用逻辑推理规则证明： $\neg s \vee p$, $p \rightarrow r \wedge q$, $r \Rightarrow s \rightarrow q$.

9、用逻辑推理规则证明： $(p \vee q) \rightarrow r \Rightarrow (p \wedge q) \rightarrow r$

10、用逻辑推理规则证明： $\neg p \vee q, \neg q \vee r, r \rightarrow s \Rightarrow p \rightarrow s$.

11、用逻辑推理规则证明： $(p \vee q) \rightarrow (r \wedge s)$, $(r \vee s) \rightarrow t \Rightarrow p \rightarrow t$.

12、用逻辑推理规则证明： $(t \rightarrow \neg w) \rightarrow \neg s, \neg q \vee s, t \rightarrow \neg s \Rightarrow q \rightarrow t$

13、用逻辑推理规则证明： $a \rightarrow b \wedge c$, $(e \rightarrow \neg f) \rightarrow \neg c$, $b \rightarrow (a \wedge \neg s) \Rightarrow b \rightarrow e$.

14、用逻辑推理规则证明： $p \rightarrow q$, $\neg p \rightarrow q \Rightarrow q$.

15、用逻辑推理规则证明： $p \wedge q$, $(p \leftrightarrow q) \rightarrow (t \vee s) \Rightarrow t \vee s$.

16、用逻辑推理规则证明： $p \rightarrow q$, $p \wedge r$, $\neg(q \vee r)$ 不能同时为真.

17、证明下列命题推得的结论有效：或者逻辑难学，或者有少数学生不喜欢它；如果数学容易学，那么逻辑并不难学. 因此，如果许多学生喜欢逻辑，那么数学并不难学.

18、证明下列命题推得的结论有效：如果今天是星期三，那么我有一次离散数学或数字逻辑测验；如果离散数学课老师有事，那么没有离散数学测验；今天是星期三且离散数学老师有事. 所以，我有一次数学逻辑测验.

19、证明下列命题推得的结论有效：若 A 队第一，则 B 队或 C 队获亚军；若 C 队获亚军，则 A 队不能获冠军；若 D 队亚军，则 B 队不能获亚军；A 队获第一. 所以，D 队不是亚军.