


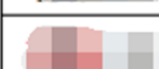


电子科技大学2021年春离散数学(信软)期末考试

考情分析(适用于后几年)

		单选	多选	概念	判断	计算	证明
总数	A卷	10	5	3	3	6	3
	B卷	10	5	3	3	6	3
	分值	1*10	1*5	3*3	3*5	6*6	9*1+8*2
逻辑		8	4	2			
					2	4	2
关系		6	3	2			
					2	4	2
图					2	4	2
		6	3	2			

一 单选题

请忽略题目编号

• 设P: 今天天晴, Q: 没有带伞。命题“虽然今天下雨, 但是没有带伞”可以用下列公式 () 描述。

- 1) $P \wedge Q$ 2) $\neg P \wedge Q$ 3) $\neg P \rightarrow Q$ 4) $\neg P \vee Q$

• 下列各式中, 逻辑推导无效的有 ()。

- 1) $P \vee (P \wedge Q) = P$ 2) $(P \rightarrow Q) \wedge (P \rightarrow \neg Q) = \neg P$
 3) $(P \vee Q) \wedge (P \leftrightarrow R) \Rightarrow S \wedge R$ 4) $(P \vee Q) \wedge (P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow R) \Rightarrow R$

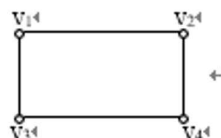
• 下列命题公式 () 与谓词公式 $\forall x(P(x) \rightarrow Q(x))$ 等价, 设个体域 $D=\{a,b\}$ 。

- 1) $P(a) \rightarrow Q(a)$ 2) $(P(a) \rightarrow Q(a)) \vee (P(b) \rightarrow Q(b))$
 3) $P(b) \rightarrow Q(b)$ 4) $(P(a) \rightarrow Q(a)) \wedge (P(b) \rightarrow Q(b))$

• 下列谓词公式中, () 是有效式。

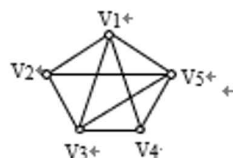
- 1) $P(x,y) \wedge \neg P(x,y)$ 2) $(\forall x)(P(x) \wedge Q(x)) \rightarrow ((\forall x)P(x) \wedge (\forall y)Q(y))$
 3) $(\exists x)P(x) \rightarrow (\forall x)P(x)$ 4) $(\forall x)(\exists y)P(x,y) \rightarrow (\exists x)(\forall y)P(x,y)$

13. 右图中, () 不是 (v_1, v_2) 邻接边。



- 1) (v_1, v_2) 2) (v_1, v_3) 3) (v_2, v_4) 4) (v_3, v_4)

14. 下面 () 不是右图的生成子图。



- 1) 2) 3) 4)

15. 下列图中, () 既是欧拉图也是平面图。

- 1) K_6 2) K_5 3) K_4 4) K_3

10. 设 R 为实数集, 函数 $f: R \rightarrow R, f(x)=3^x$, 则 f 是 ()。
- 1) 满射函数 2) 单射函数 3) 双射函数 4) 非单射非满射函数
11. 设 R 是集合 A 上的二元关系, 则 R 是对称的当且仅当 ()。
- 1) $I_A \subseteq R$ 2) $R \cap I_A = \Phi$ 3) $R = R^{-1}$ 4) $R \circ R \subseteq R$
12. R 和 S 是定义在 P 上的二元关系, P 是所有人的集合, 其中 $R = \{ \langle x, y \rangle \mid (x, y \in P) \wedge (x \text{ 是 } y \text{ 父亲}) \}$; $S = \{ \langle x, y \rangle \mid (x, y \in P) \wedge (x \text{ 是 } y \text{ 母亲}) \}$, 则 $S \circ R^{-1}$ 表示 () 关系。
- 1) 夫妻关系 2) 兄妹关系 3) 祖孙关系 4) 舅孙关系

二 多选题

1. 命题公式 $G_1 = (P \leftrightarrow Q)$, $G_2 = (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$, 下面描述正确的是 ()。
- 1) $G_1 = G_2$ 2) $G_1 \rightarrow G_2$ 是永真公式 3) $G_2 \rightarrow G_1$ 是可满足公式
- 4) $G_2 \Rightarrow G_1$ 是有效的 5) $G_1 \Rightarrow G_2$ 是有效的
2. 下列 () 问题可以利用真值表来求解。
- 1) 判断命题公式之间逻辑推导是否有效 2) 谓词公式的真值
- 3) 判断谓词公式之间逻辑推导是否有效 4) 命题公式的范式
- 5) 判断两个命题公式是否等价
-
3. 设 $A = \{2, 3, 5, 7, 9, 11\}$, $B = \{2, 3, 5, 7, 9\}$ 是集合 A 的子集, “ \leq ” 是 A 上的整除关系 R , 则 B 的极大元是 ()。
- 1) 2 2) 3 3) 5 4) 7 5) 9
4. R 是 $A = \{a\}$ 上的恒等关系, 则 R 是 A 上的 ()。
- 1) 拟序关系 2) 偏序关系 3) 等价关系 4) 良序关系 5) 全序关系
5. 下面说法正确的有 ()。
- 1) 树是边数最多的无回路图 2) 树是边数最多的连通图
- 3) 树是边数最少的无回路图 4) 树是边数最少的连通图
- 5) 树中成立欧拉公式: $n - m + r = 2$, 这里 n 、 m 、 r 分别是结点数、边数、面数。

三 名词解释

1. 试述图论中森林的定义。

↵

1. 试述命题逻辑中命题公式的定义。

2.试述商集的定义。

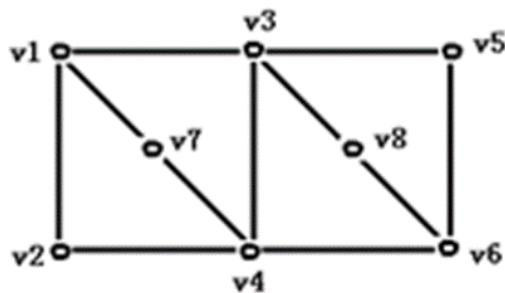
四 判断分析

等价式 “ $(\exists x)(\forall y)G(x, y)=(\forall y)(\exists x)G(x, y)$ ” 成立吗？为什么？

正整数集合上的整除关系是对称的吗？为什么？

右图是哈密顿图吗？为什么？

⋮ ↵



五 计算

| 缺一道

计算 $(P \vee Q) \wedge (\neg Q \leftrightarrow R)$ 的主析取范式 and 主合取范式。

设个体域为 $\{a, b\}$ ，将公式 $(\forall y)((\exists x)P(x, y) \rightarrow (\forall x)Q(x))$ 化为等价的命题公式。

集合 $A = \{a, b, c\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, R 是 A 上的关系, S 是 A 到 B 的关系, \hookleftarrow

$$R = \{ \langle a, a \rangle, \langle a, c \rangle, \langle b, b \rangle, \langle c, b \rangle, \langle c, c \rangle \},$$

$$S = \{ \langle a, 1 \rangle, \langle b, 2 \rangle, \langle a, 4 \rangle, \langle c, 4 \rangle, \langle c, 5 \rangle \} \cdot$$

求 $R \circ S$, $(R \circ S)^{-1}$, $S^{-1} \circ R^{-1}$ 。 \hookleftarrow

设 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, 在幂集 $P(A)$ 上定义二元关系 \hookleftarrow

$$R = \{ \langle s, t \rangle \mid s, t \in P(A) \wedge (|s| = |t|) \} \cdot$$

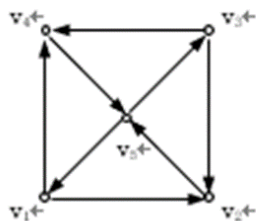
写出等价类和商集 $P(A)/R$ 。 \hookleftarrow

5. 有向图 G 如右图所示。 \hookleftarrow

(1) 写出 G 的邻接矩阵 A ; \hookleftarrow

(2) 利用邻接矩阵求 G 中长度为 2 的通路有多少条? \hookleftarrow

其中有几条为回路? \hookleftarrow



已知无向树 T 中有 1 个度数为 3 的结点, 2 个度数为 2 的结点, 其余结点全是叶, 试求叶结点的数目。 \hookleftarrow

六 证明

1. 符号化下面语句, 并用演绎法证明其推导是否正确。 \hookleftarrow

所有计算机系的学生都要学习离散数学; 这些同学中有计算机系的和化学系的。所以这些同学中有些要学习离散数学。 \hookleftarrow

设 R 是 S 上的偏序关系，证明： R^{-1} 是 S 上的偏序关系。

一次舞会，共有 n 位男士和 n 位女士参加，已知每位男士至少认识两位女士，而每位女士至多认识两位男士。试用偶图的理论证明可以将男士和女士分配为 n 对，使得每对中的男士和女士彼此相识。