

试卷代号:1002

座位号

中央广播电视大学 2010—2011 学年度第一学期“开放本科”期末考试(半开卷)

计算机数学基础(1) 试题

2011 年 1 月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

一、单项选择题(每小题 4 分,共 20 分)

1. 设 P : 张国益生病了, Q : 张国益出差了. R : 我同意他不参加学习. 则命题“只有张国益生病了或出差了, 我才同意他不参加学习”符号化的结果为().

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

2. 谓词公式 $\forall x P(x) \rightarrow \exists x Q(x, z)$ 的前束范式是().

- A. $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x, z))$
- B. $\exists x (\neg P(x) \vee Q(x, z))$
- C. $\forall x \exists u (\neg P(x) \vee Q(u, z))$
- D. $\forall x \exists y (P(x) \rightarrow Q(y, z))$

3. 非空集合 A 上的二元关系 R , 满足(), 则称 R 是等价关系.

- A. 自反性, 对称性和传递性
- B. 反自反性, 对称性和传递性
- C. 反自反性, 反对称性和传递性
- D. 自反性, 反对称性和传递性

4. 设集合 $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{1, 2, 3\}$, 下列二元关系中是 $A \rightarrow B$ 的函数的为()。

A. $R_1 = \{\langle a, 1 \rangle, \langle b, 1 \rangle, \langle a, 2 \rangle, \langle d, 3 \rangle\}$

B. $R_2 = \{\langle a, 1 \rangle, \langle b, 2 \rangle, \langle c, 3 \rangle\}$

C. $R_3 = \{\langle a, 1 \rangle, \langle b, 2 \rangle, \langle c, 3 \rangle, \langle a, 3 \rangle\}$

D. $R_4 = \{\langle a, 1 \rangle, \langle b, 1 \rangle, \langle c, 2 \rangle, \langle d, 2 \rangle\}$

5. 设 G 是有 n 个结点的无向完全图, 则 G 的边数()。

A. $\frac{1}{2}n(n-1)$

B. $\frac{1}{2}(n-1)$

C. $n(n-1)$

D. $n(n+1)$

得分	评卷人

二、填空题(每小题 4 分, 共 20 分)

6. 命题公式 $P \rightarrow (Q \vee P) \vee R$ 的真值是_____。

7. 设 A 是一个谓词公式, 如果 A 在_____ , 则称谓词公式 A 是逻辑有效式(或永真式)。

8. 设 A, B, C 是三个集合, 若 $A \subset B$ 且 $C \neq \emptyset$, 则有 $A \times C$ _____ $B \times C$ 。

9. 无向完全图 K_3 的所有非同构生成子图有_____个。

10. 设给定图 G (如图 1 所示), 则图 G 的点割集是_____。

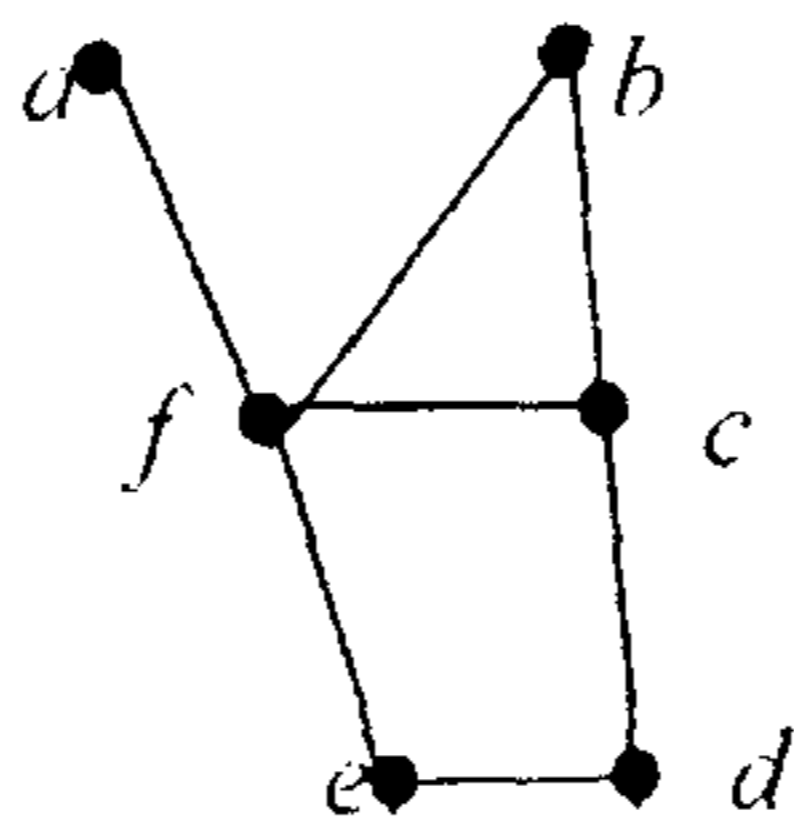


图 1 第 10 题图

得分	评卷人

三、化简计算题(每小题 10 分, 共 50 分)

11. 列出命题公式 $(P \vee Q) \rightarrow R$ 的真值表, 并给出该公式的成假赋值。

12. 设个体域为 $D = \{a_1, a_2\}$, 求 $\forall y \exists x P(x, y)$, $\forall x \forall y G(x, y)$ 。

13. 设集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, A 上的二元关系

$$R = \{\langle 1, 2 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 4 \rangle\}.$$

(1) 画出 R 的关系图; (2) 求出 R^2 的集合表达式.

14. 设有向图 D 如图 2 所示. 问从 v_1 到 v_3 长度为 2 的通路有几条? 并将其写出.

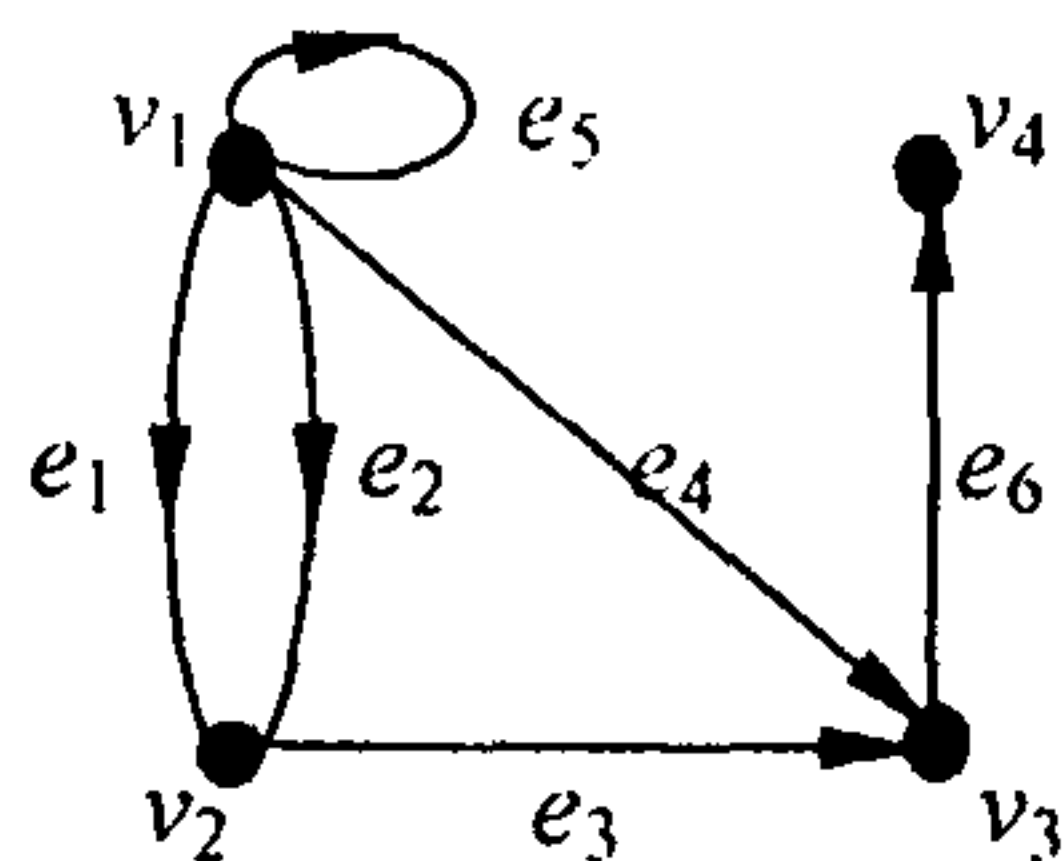


图 2 第 14 题图

15. 给定两个图如图 3 所示, 试判断它们是否为欧拉图、哈密顿图? 并说明理由.

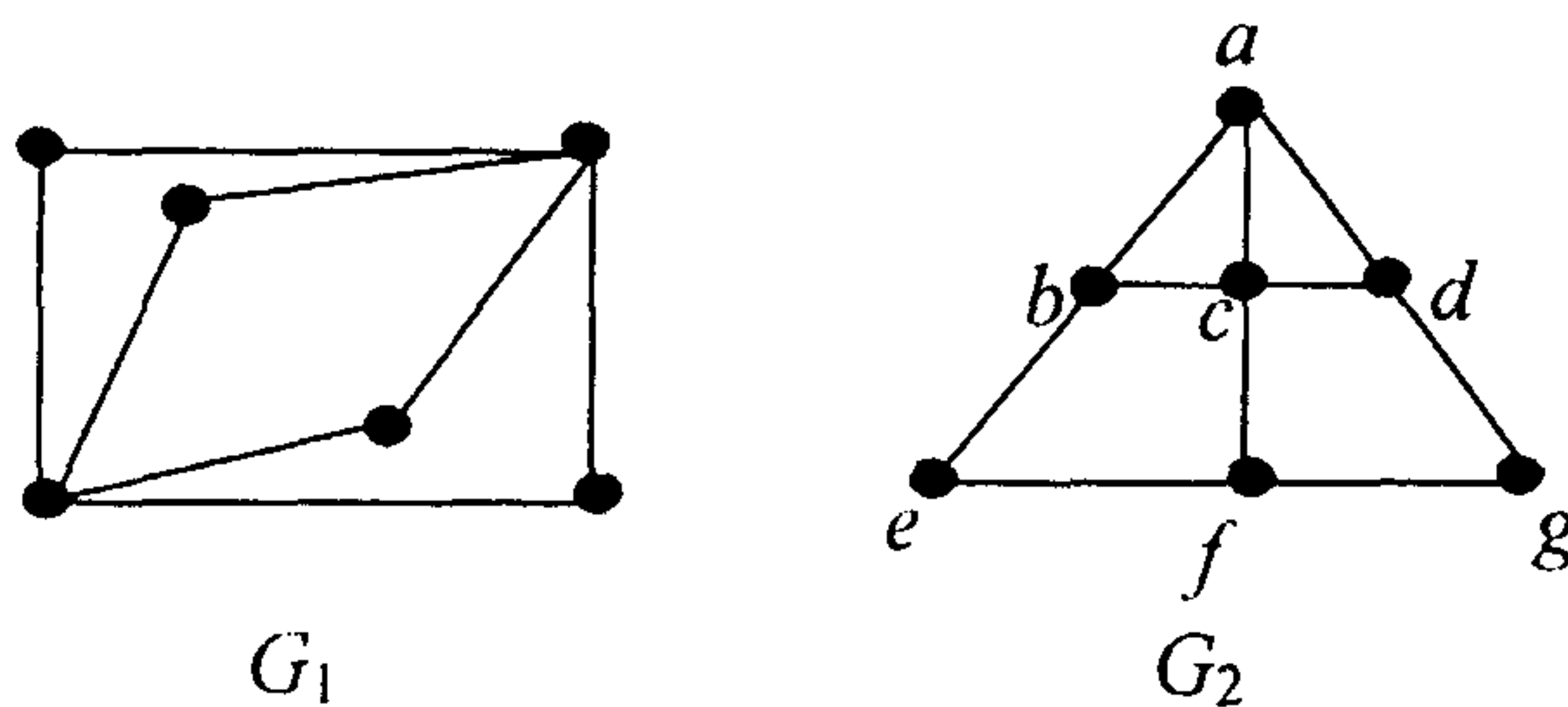


图 3 第 15 题图

得 分	评卷人

四、证明题(本题共 10 分)

16. 试证明集合等式 $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

试卷代号:1002

中央广播电视大学 2010—2011 学年度第一学期“开放本科”期末考试(半开卷)

计算机数学基础(1) 试题答案及评分标准

(供参考)

2011 年 1 月

一、单项选择题(每小题 4 分,共 20 分)

1. C 2. B 3. A 4. D 5. A

二、填空题(每小题 4 分,共 20 分)

6. 1

7. 任何解释下都为真

8. C

9. 4

10. $\{f\}, \{c, e\}$

三、化简计算题(每小题 10 分,共 50 分)

11. 解:真值表如下:

P	Q	R	$P \vee Q$	$(P \vee Q) \rightarrow R$
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

(7 分)

公式为假的赋值是 $(0, 1, 0), (1, 0, 0), (1, 1, 0)$.

(10 分)

12. 解: $\forall y \exists x P(x, y) \Leftrightarrow (\exists x P(x, a_1)) \wedge (\exists x P(x, a_2))$
 $\Leftrightarrow (P(a_1, a_1) \vee P(a_2, a_1)) \wedge (P(a_1, a_2) \vee P(a_2, a_2))$ (5分)

$\forall x \forall y G(x, y) \Leftrightarrow (\forall y G(a_1, y) \wedge \forall y G(a_2, y))$
 $\Leftrightarrow G(a_1, a_1) \wedge G(a_1, a_2) \wedge G(a_2, a_1) \wedge G(a_2, a_2)$ (10分)

13. 解: (1) R 的关系图如图 4.

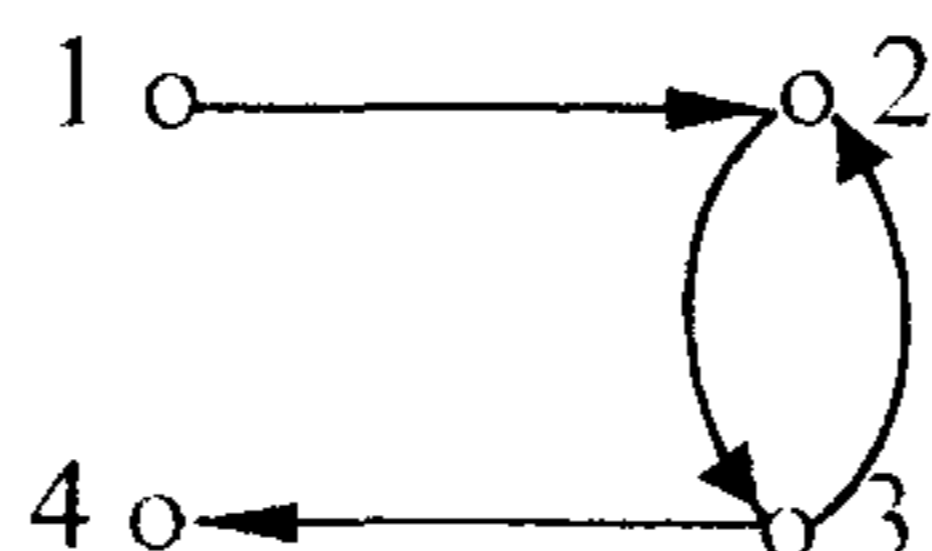


图 4 第 13 题解图

(5分)

(2) $R^2 = \{ \langle 1, 3 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle \}$ (10分)

14. 解: 写出 D 的邻接矩阵 $A(D) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, (5分)

因为, $A^2(D) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

所以, 从 v_1 到 v_3 长度为 2 的通路共有 3 条. 它们分别是: $e_1 e_3; e_2 e_3; e_5 e_4$; (10分)

15. 解: 图 G_1 是欧拉图, 因为每个结点度数均为偶数. (5分)

图 G_2 是哈密顿图, 存在哈密顿回路, 如 $cdgfcbac$. (不惟一) (10分)

四、证明题(本题共 10 分)

16. 证明 设 $S = A \cup (B \cap C), T = (A \cup B) \cap (A \cup C)$,
 若 $x \in S$, 则 $x \in A$ 或 $x \in B \cap C$, 即 $x \in A$ 或 $x \in B$ 且 $x \in A$ 或 $x \in C$.
 也即 $x \in A \cup B$ 且 $x \in A \cup C$, 即 $x \in T$, 所以 $S \subseteq T$. (5分)

反之, 若 $x \in T$, 则 $x \in A \cup B$ 且 $x \in A \cup C$,
 即 $x \in A$ 或 $x \in B$ 且 $x \in A$ 或 $x \in C$,
 也即 $x \in A$ 或 $x \in B \cap C$, 即 $x \in S$, 所以 $T \subseteq S$.

因此 $T = S$. (10分)