

试卷代号:1009

座位号

中央广播电视大学 2011—2012 学年度第二学期“开放本科”期末考试(半开卷)

离散数学(本) 试题

2012 年 7 月

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分数							

得分	评卷人

一、单项选择题(每小题 3 分,本题共 15 分)

- 若集合 $A = \{\{a\}\}$, 则下列表述正确的是().
 - $\{a\} \subseteq A$
 - $\{a\} \in A$
 - $a \in A$
 - $\emptyset \in A$
- 若 a 是图 G 的割点, 则以下说法正确的是().
 - $\{a\}$ 不是点割集
 - 删除 a 点, G 仍连通
 - $\{a, b\}$ 可以是点割集
 - 删除 a 点, 则 G 不连通
- 无向树 T 有 5 条边, 则 T 的结点数为().
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
- 命题公式 P 的合取范式是().
 - P
 - $(P \wedge P) \vee (P \vee P)$
 - $P \wedge P$
 - $\neg(\neg P \wedge P)$
- 下列公式成立的为().
 - $\neg P \wedge \neg Q \Leftrightarrow \neg P \vee \neg Q$
 - $P \rightarrow \neg Q \Leftrightarrow P \rightarrow Q$
 - $P \Rightarrow P$
 - $\neg P \wedge (P \vee Q) \Rightarrow \neg Q$

得 分	评卷人

二、填空题(每小题 3 分,本题共 15 分)

6. 设集合 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$, R 是 A 到 B 的二元关系,

$$R = \{ \langle x, y \rangle \mid x \in A \text{ 且 } y \in B \text{ 且 } x = y \}$$

则 R 的有序对集合为_____.

7. 如果 R 是非空集合 A 上的等价关系, $a \in A, b \in A, \langle a, b \rangle \in R$, 则可推知 R 中至少包含_____等元素.

8. 设 $G = \langle V, E \rangle$ 是有 6 个结点, 9 条边的无向连通图, 则从 G 中删去_____条边, 可以确定图 G 的一棵生成树.

9. 设 G 是具有 n 个结点 m 条边 k 个面的连通平面图, 则 m 等于_____.

10. 设个体域 $D = \{1, 2\}$, $A(x)$ 为“ x 大于 2”, 则谓词公式 $(\exists x)A(x)$ 的真值为_____.

得 分	评卷人

三、逻辑公式翻译(每小题 6 分,本题共 12 分)

11. 将语句“如果今天天晴, 则后天上课.”翻译成命题公式.

12. 将语句“41 次列车下午五点开或者六点开.”翻译成命题公式.

得 分	评卷人

四、判断说明题(每小题 7 分,本题共 14 分)

判断下列各题正误, 并说明理由.

13. 若 a 为偏序集 $\langle A, R \rangle$ 的最大元, 则 a 一定不为偏序集 $\langle A, R \rangle$ 的最小元.

14. 如果图 G 是无向连通图, 则图 G 是欧拉图.

得 分	评卷人

五、计算题(每小题 12 分,本题共 36 分)

15. 设集合 $A = \{\{1\}, 1\}$, $B = \{\{1\}\}$, 试计算

- (1) $(A - B)$;
- (2) $(A \cap B)$;
- (3) $A \times B$.

16. 设 $G = \langle V, E \rangle$, $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$, $E = \{(v_1, v_3), (v_2, v_3), (v_3, v_4)\}$, 试

- (1) 给出 G 的图形表示;
- (2) 写出其邻接矩阵;
- (3) 求出每个结点的度数;
- (4) 画出其补图的图形.

17. 设谓词公式 $(\exists x)P(x, y) \rightarrow (\forall z)Q(x, y, z)$, 试

- (1) 写出量词的辖域;
- (2) 指出该公式的自由变元和约束变元.

得 分	评卷人

六、证明题(本题共 8 分)

18. 设 A, B 是任意集合, 试证明: 若 $A = B$, 则 $A \times A = B \times B$.

试卷代号:1009

中央广播电视大学 2011—2012 学年度第二学期“开放本科”期末考试(半开卷)

离散数学(本) 试题答案及评分标准

(供参考)

2012 年 7 月

一、单项选择题(每小题 3 分,本题共 15 分)

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

二、填空题(每小题 3 分,本题共 15 分)

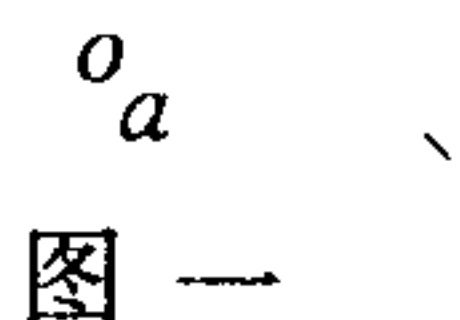
6. $\{\langle 2, 2 \rangle, \langle 3, 3 \rangle\}$
7. $\langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle$
8. 4
9. $n+k-2$
10. 假(或 F, 或 0)

三、逻辑公式翻译(每小题 6 分,本题共 12 分)

11. 设 P :今天天晴, Q :后天上课. (2 分)
则命题公式为: $P \rightarrow Q$. (6 分)
12. 设 P :41 次列车下午五点开, Q :41 次列车下午六点开. (2 分)
则命题公式为: $(P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q)$. (或为 $P \bar{\vee} Q$) (6 分)

四、判断说明题(每小题 7 分,本题共 14 分)

13. 错误. (3 分)
 a 可以既为偏序集 $\langle A, R \rangle$ 的最大元,也为最小元,如图一:



(7 分)

14. 错误. (3 分)

当图 G 结点度数有为奇数时,图 G 不是欧拉图. (7 分)

五、计算题(每小题 12 分,本题共 36 分)

15. (1) $A - B = \{1\}$ (4 分)

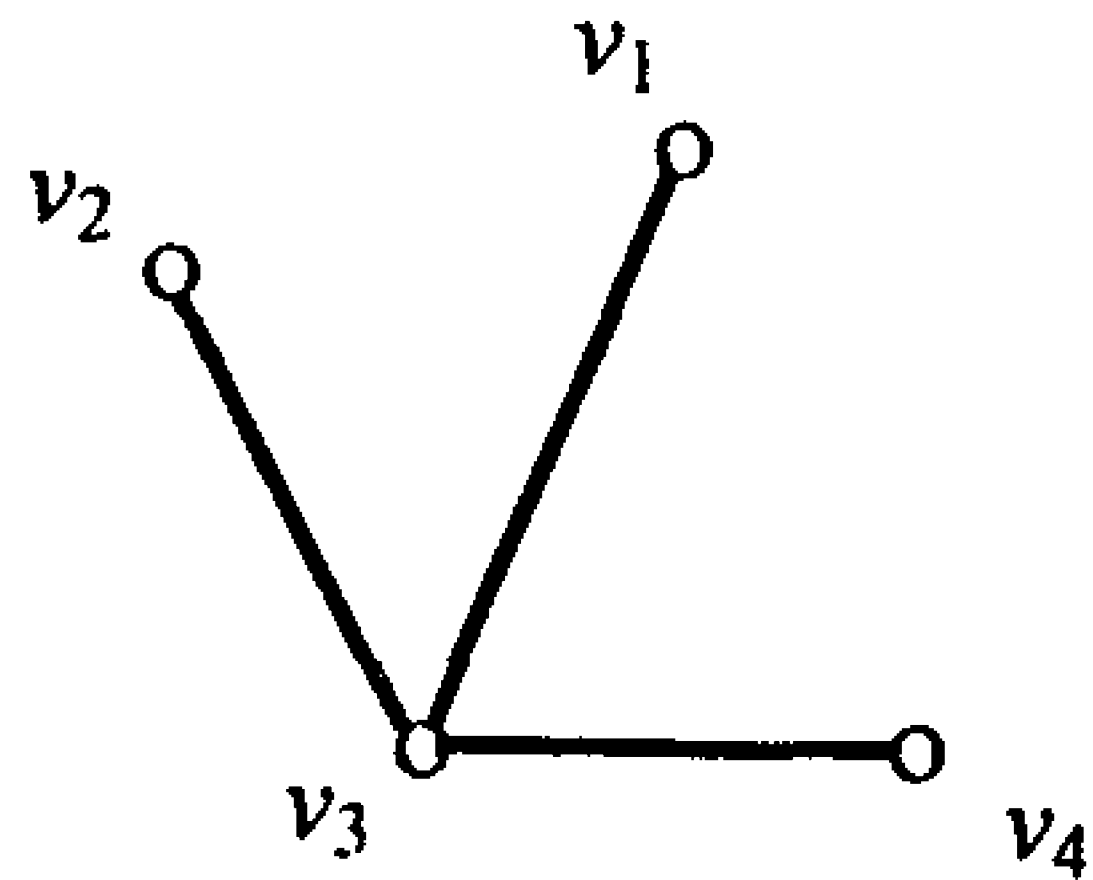
(2) $A \cap B = \{\{1\}\}$

(8分)

(3) $A \times B = \{\langle \{1\}, \{1\} \rangle, \langle 1, \{1\} \rangle\}$

(12分)

16. (1) G 的图形表示为(如图二):



图二

(3分)

(2) 邻接矩阵:

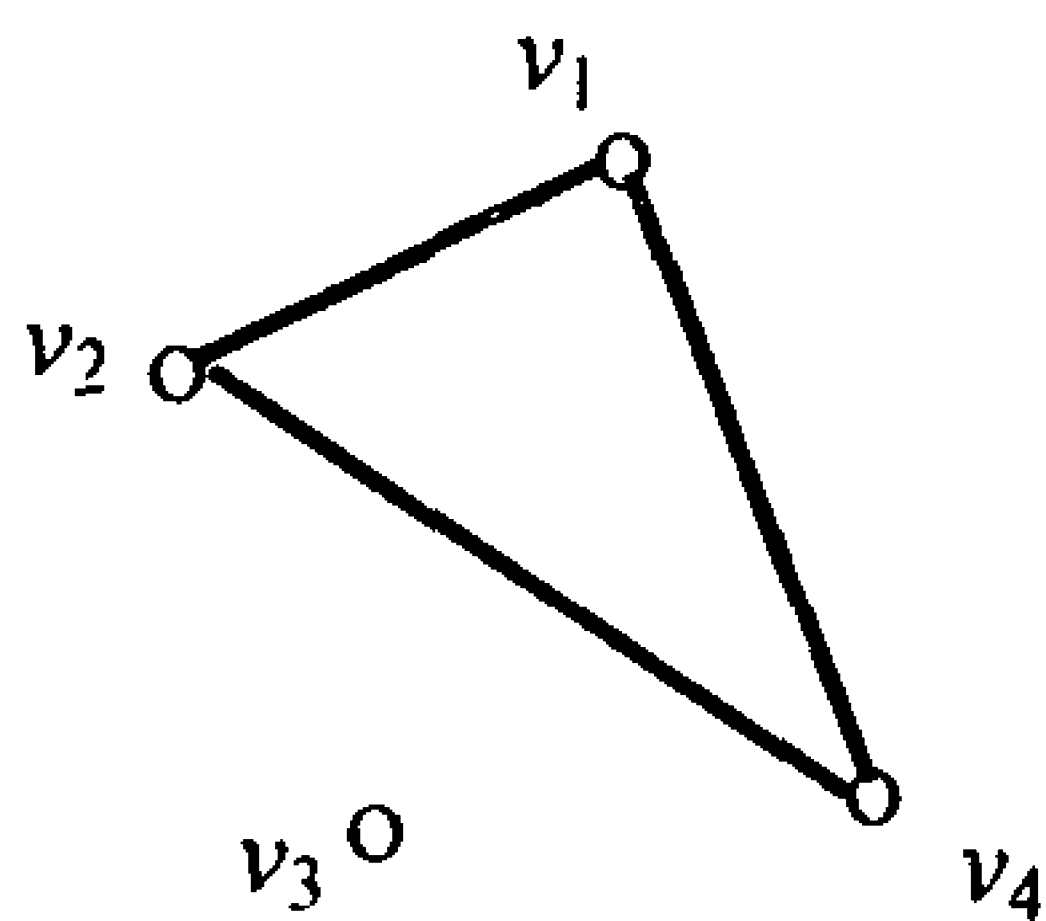
$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(6分)

(3) v_1, v_2, v_3, v_4 结点的度数依次为 1, 1, 3, 1

(9分)

(4) 补图如图三所示:



图三

(12分)

17. (1) $\exists x$ 量词的辖域为 $P(x, y)$,

(3分)

$\forall z$ 量词的辖域为 $Q(x, y, z)$,

(6分)

(2) 自由变元为公式中的 y 与 $Q(x, y, z)$ 中的 x ,

(9分)

约束变元为 $P(x, y)$ 的 x 与 $Q(x, y, z)$ 的 z .

(12分)

六、证明题(本题共 8 分)

18. 证明: 设 $\langle x, y \rangle \in A \times A$, 则 $x \in A, y \in A$

(1分)

因为 $A=B$, 则有 $x \in B, y \in B$,

(3分)

所以 $\langle x, y \rangle \in B \times B$, 即有 $A \times A \subseteq B \times B$.

(5分)

设 $\langle x, y \rangle \in B \times B$, 则 $x \in B, y \in B$,

(6分)

因为 $A=B$, 故 $x \in A, y \in A$,

(7分)

所以 $\langle x, y \rangle \in A \times A$, 即有 $B \times B \subseteq A \times A$. 故得 $A \times A = B \times B$.

(8分)