

试卷代号:1009

座位号

中央广播电视大学 2013—2014 学年度第一学期“开放本科”期末考试(半开卷)

离散数学(本) 试题

2014 年 1 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)

1. 若集合 $A = \{a, b, c\}$, 则下列表述正确的是()。

A. $\{a\} \in A$

B. $\{a\} \subset A$

C. $\emptyset \in A$

D. $\{a, b, c\} \in A$

2. 设 $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, A 到 B 的关系 $R = \{\langle x, y \rangle \mid x \in A, y \in B, x+1=y\}$, 则 $R =$ ()。

A. $\{\langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle\}$

B. $\{\langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 1, 4 \rangle, \langle 1, 5 \rangle\}$

C. $\{\langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 1 \rangle\}$

D. $\{\langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle\}$

3. 无向图 G 的边数为 12, 则图 G 的结点的度数之和是()。

A. 24

B. 12

C. 6

D. 18

4. 设连通平面图 G 有 v 个结点, e 条边, r 个面, 则()。

A. $v+e-r=2$

B. $r+v-e=2$

C. $v+e-r=4$

D. $v+e-r=-4$

5. 设个体域 D 是整数集合, 则命题 $\forall x \exists y (x \cdot y = y)$ 的真值是()。

A. 不确定

B. F

C. T

D. 以上说法都不是

得 分	评卷人

二、填空题(每小题 3 分,本题共 15 分)

6. 设集合 $A = \{1, 2, 3\}, B = \{3, 4, 5\}, C = \{5, 6, 7\}$, 则 $A \cup B - C$ 等于_____.

7. 设 $A = \{1, 2\}, B = \{a, b\}, C = \{3, 4, 5\}$, 从 A 到 B 的函数 $f = \{\langle 1, a \rangle, \langle 2, b \rangle\}$, 从 B 到 C 的函数 $g = \{\langle a, 4 \rangle, \langle b, 3 \rangle\}$, 则 $\text{Ran}(g \circ f)$ 等于_____.

8. 若图 $G = \langle V, E \rangle$, 其中 $V = \{a, b, c, d\}, E = \{(a, b), (a, d), (b, c), (b, d)\}$, 则该图中的割边为_____.

9. 设 G 是欧拉图, 则 G 的奇数度数的结点数_____个.

10. 设个体域 $D = \{2, 4, 6\}$, $A(x)$ 为“ x 是偶数”, 则谓词公式 $(\forall x)A(x)$ 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“我学英语,并且学法语.”翻译成命题公式.

12. 将语句“除非小王来,否则小李不去.”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. 空集 \emptyset 的幂集也是空集.

14. $(\exists x)(P(x) \rightarrow Q(y) \wedge R(z))$ 中的约束变元为 y .

得 分	评卷人

五、计算题(每小题 12 分,本题共 36 分)

15. 设集合 $A = \{1, 2, 3\}, R = \{\langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 3, 1 \rangle\}, S = \{\langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 2 \rangle\}$ 试计算:

(1) $R \cdot S$; (2) R^{-1} ; (3) $r(R)$.

16. 图 $G = \langle V, E \rangle$, 其中 $V = \{a, b, c, d\}$, $E = \{(a, b), (a, c), (a, d), (b, c), (c, d)\}$, 对应边的权值依次为 6、5、2、3 及 8, 试:

- (1) 画出 G 的图形;
- (2) 写出 G 的邻接矩阵;
- (3) 求出 G 权最小的生成树及其权值.

17. 试画一棵带权为 1, 2, 3, 3, 4 的最优二叉树, 并计算该最优二叉树的权.

得 分	评卷人

六、证明题(本题共 8 分)

18. 试证明: $P \rightarrow Q \Rightarrow P \rightarrow (P \wedge Q)$.

试卷代号:1009

中央广播电视大学 2013—2014 学年度第一学期“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)

2014 年 1 月

一、单项选择题(每小题 3 分,本题共 15 分)

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

二、填空题(每小题 3 分,本题共 15 分)

6. $\{1, 2, 3, 4\}$

7. $\{3, 4\}$

8. (b, c)

9. 0

10. 真(或 T, 或 1)

三、逻辑公式翻译(每小题 6 分,本题共 12 分)

11. 设 P : 我学英语, Q : 我学法语. (2 分)

则命题公式为: $P \wedge Q$. (6 分)

12. 设 P : 小王来, Q : 小李去. (2 分)

则命题公式为: $Q \rightarrow P$. (6 分)

或 $\neg P \rightarrow \neg Q$

四、判断说明题(每小题 7 分,本题共 14 分)

13. 错误. (3 分)

空集的幂集为 $\{\emptyset\}$. (7 分)

14. 错误. (3 分)

$(\exists x)(P(x) \rightarrow Q(y) \wedge R(z))$ 中的约束变元为 x . (7 分)

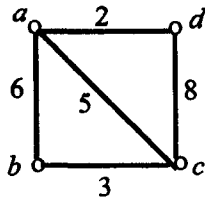
五、计算题(每小题 12 分,本题共 36 分)

15. $(1) R \cdot S = \{\langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 3, 2 \rangle\}$; (4 分)

(2) $R^{-1} = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 1, 3 \rangle \};$ (8分)

(3) $r(R) = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 3, 1 \rangle \}$ (12分)

16. (1) G 的图形表示如图一所示:



图一

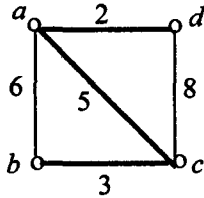
(3分)

(2) 邻接矩阵:

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

(6分)

(3) 图二中的粗线与结点表示的是最小生成树:



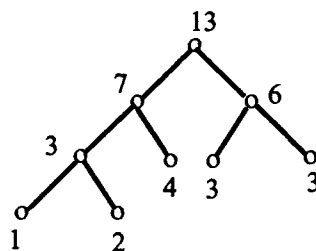
图二

(10分)

权值为 10

(12分)

17. 最优二叉树如图三所示:



图三

(10分)

(二叉树树叶权值顺序不同, 参照给分)

权为 $1 \times 3 + 2 \times 3 + 3 \times 2 + 3 \times 2 + 4 \times 2 = 29$

(12分)

六、证明题(本题共 8 分)

18. 证明:

(1) $P \rightarrow Q$ P (1分)

(2) P P (附加前提) (3分)

(3) Q $T(1)(2)I$ (5分)

(4) $P \wedge Q$ $T(2)(3)I$ (7分)

(5) $P \rightarrow (P \wedge Q)$ CP 规则 (8分)

另证:

设 $P \rightarrow (P \wedge Q)$ 为 F , (1分)

则 P 为 $T, P \wedge Q$ 为 F . (3分)

所以 P 为 T, Q 为 F , (5分)

从而 $P \rightarrow Q$ 也为 F . (7分)

所以 $P \rightarrow Q \Rightarrow P \rightarrow (P \wedge Q)$. (8分)

说明:1. 因证明过程中,公式引用的次序可以不同,一般引用前提正确得 1 分,利用两个公式得出有效结论得 1 或 2 分,最后得出结论得 2 或 1 分.

2. 可以用真值表验证.