

计算机数学基础(1) 试题

2012 年 7 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. 下列各语句中是命题的为()。

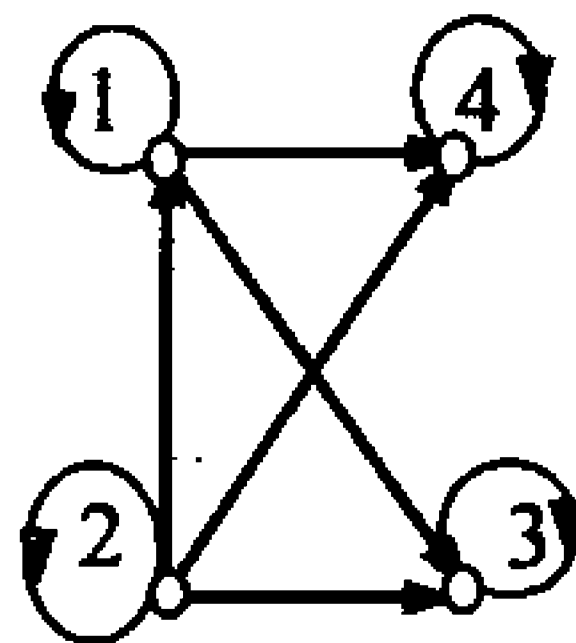
- A. $x + 5 < 7$
- B. 请把门关上!
- C. 雪是黑色的.
- D. 我正在说谎.

2. 设集合 $A = \{2, \{1\}\}$, 则 $P(A) = ()$.

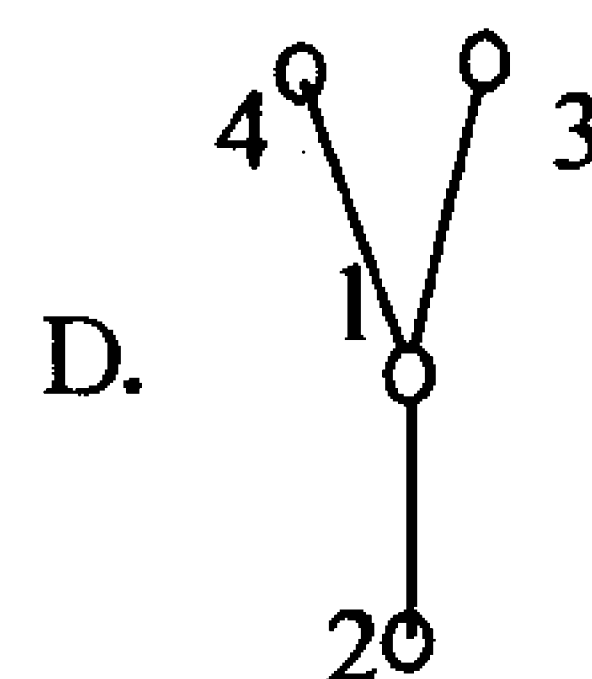
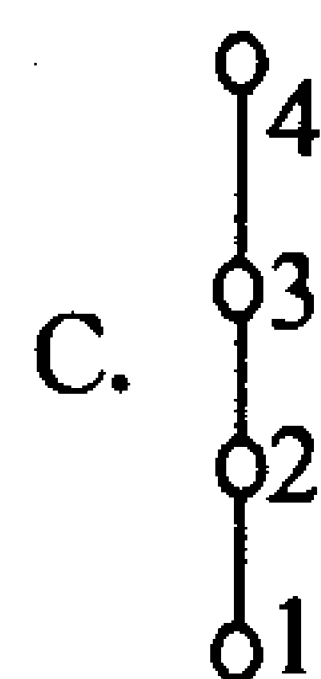
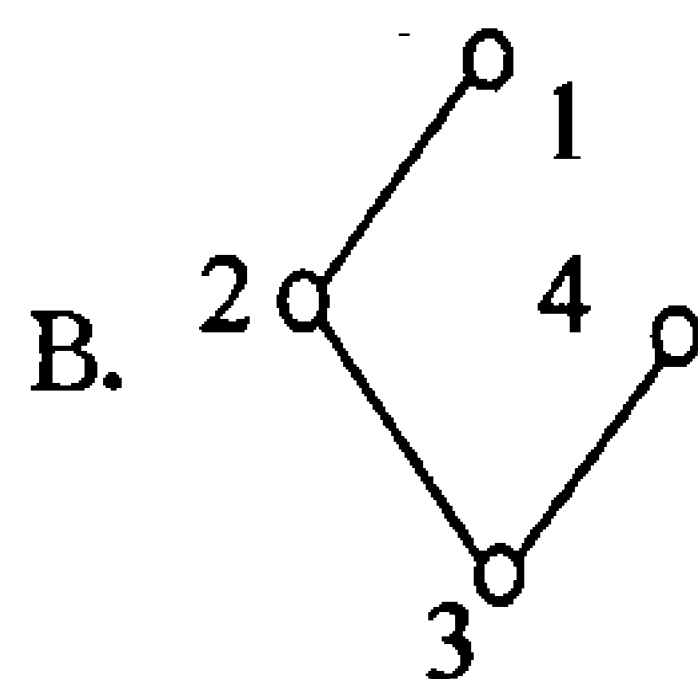
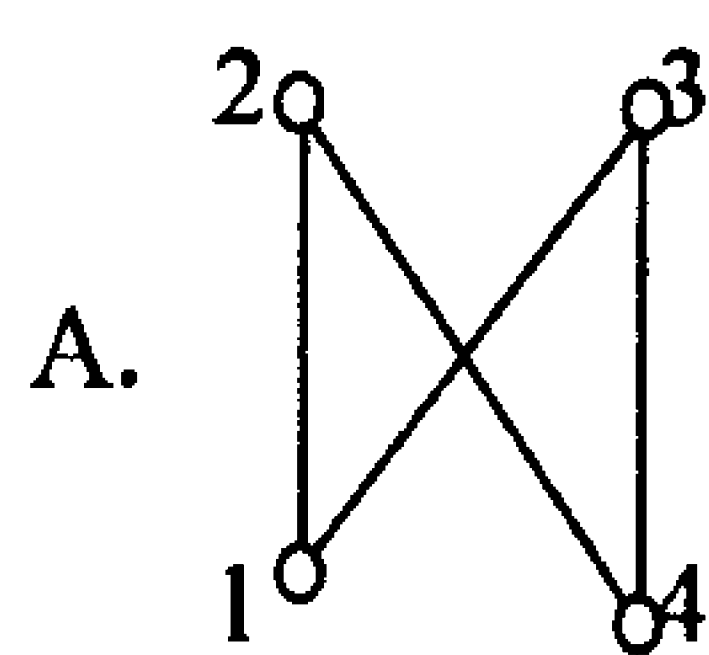
- A. $\{\emptyset, \{2\}, \{\{1\}\}\}$
- B. $\{\emptyset, \{2\}, \{\{1\}\}, \{2, \{1\}\}\}$
- C. $\{\{2\}, \{\{1\}\}, \{2, \{1\}\}\}$
- D. $\{\emptyset, \{2\}, \{1\}, \{2, \{1\}\}\}$

3. 设集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, A 上的偏序关系 R 的关系图如图一所示, 那么偏序集 $\langle A, R \rangle$

的哈斯图是()。



图一



4. 设图 $G = \langle V, E \rangle$, 则下列结论成立的是().

A. $\deg(V) = 2 |E|$

B. $\deg(V) = |E|$

C. $\sum_{v \in V} \deg(v) = 2 |E|$

D. $\sum_{v \in V} \deg(v) = |E|$

5. 无向完全图 K_4 是().

A. 哈密顿图

B. 欧拉图

C. 树

D. 非平面图

得 分	评卷人

二、填空题(每小题 4 分, 共 20 分)

6. 设 P : 明天下雨, Q : 我去书店. 则将命题“如果明天不下雨, 我就去书店”符号化为_____.

7. 设个体域 $D = \{a, b, c\}$, 公式 $\forall x F(x) \rightarrow \exists y G(y)$ 消去量词化为_____.

8. 集合 $A \subseteq \emptyset$ 当且仅当_____.

9. 数列 $\{2, 3, 3, 4\}$ 不能构成无向简单图的度数列, 此命题的真值为_____.

10. 设 G 是连通平面图, v, e, r 分别表示 G 的结点数, 边数和面数, 则 v, e 和 r 满足的关系式是_____.

得 分	评卷人

三、化简计算题(每小题 10 分, 共 50 分)

11. 设 P 是二元谓词符号, 给定解释 I 如下:

个体域 $D = \{a, b\}$, $P(a, a) = P(a, b) = 0$, $P(b, a) = P(b, b) = 1$

求 $\exists x \forall y P(x, y)$ 在解释 I 下的真值. (要求写出过程)

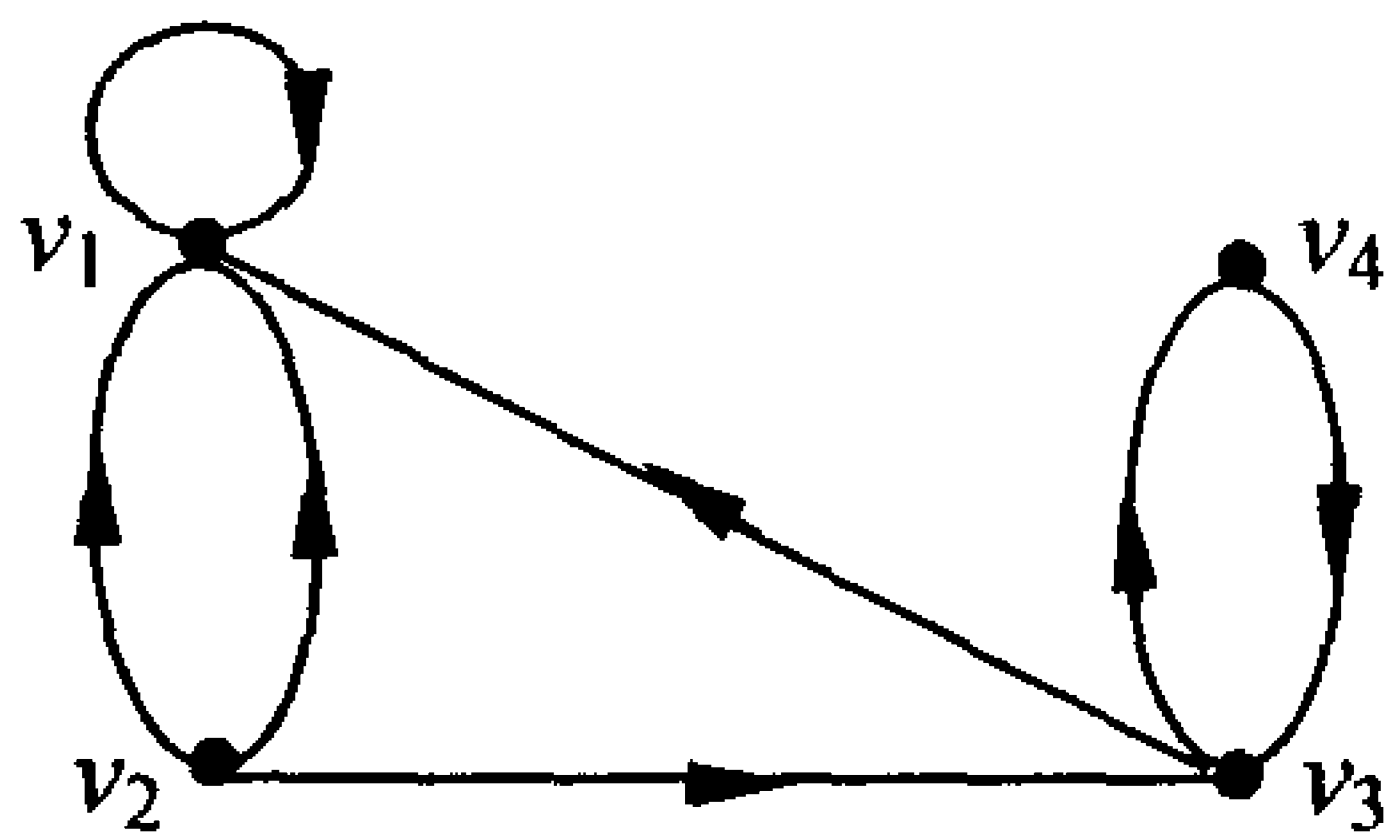
12. 设集合 $A = \{a, b, c, d, e\}$, $B = \{b, d, e\}$, $C = \{a, b, d\}$, 求 $(A - B) \oplus (B \cup C)$.

13. 设集合 $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$, 定义 A 上的二元关系 R 为:

$$R = \{ \langle x, y \rangle \mid x, y \in A \wedge (x = y \vee x + y \in A) \}$$

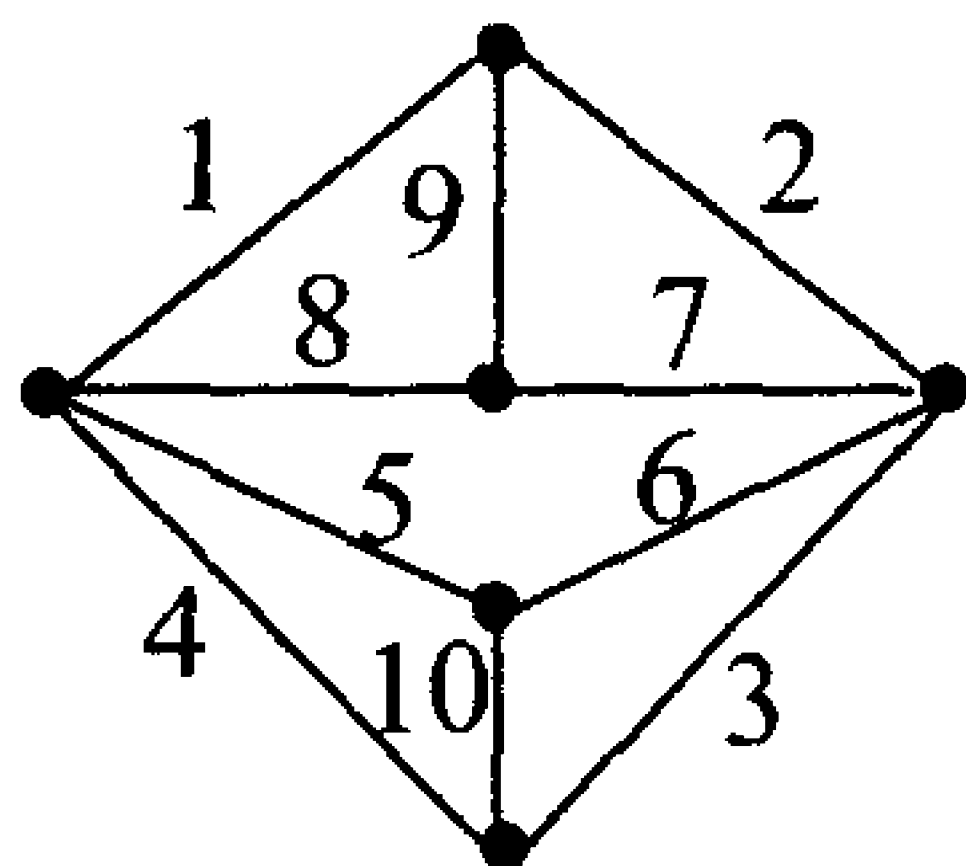
试写出二元关系 R 的集合表达式, 并指出 R 具有的性质.

14. 设有向图 $D = \langle V, E \rangle$ 如图二所示, 利用邻接矩阵及其乘法求 D 中 v_2 到 v_4 长度分别为 1, 2, 3 的通路的条数.



图二

15. 已知带权图 G 如图三所示. 试求图 G 的最小生成树, 并计算该生成树的权.



图三

得 分	评卷人

四、证明题(本题共 10 分)

16. 证明命题公式 $(P \rightarrow (Q \vee \neg R)) \wedge \neg P \wedge Q$ 与 $\neg(P \vee \neg Q)$ 等值.

试卷代号:1002

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)

计算机数学基础(1) 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 4 分,共 20 分)

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

二、填空题(每小题 4 分,共 20 分)

6. $\neg P \rightarrow Q$

7. $(F(a) \wedge F(b) \wedge F(c)) \rightarrow (G(a) \vee G(b) \vee G(c))$

8. $A = \emptyset$

9. 1

10. $v + r - e = 2$

三、化简计算题(每小题 10 分,共 50 分)

11. $\exists x \forall y P(x, y) \Leftrightarrow \forall y P(a, y) \vee \forall y P(b, y)$ (4 分)

$\Leftrightarrow (P(a, a) \wedge P(a, b)) \vee (P(b, a) \wedge P(b, b))$ (8 分)

$\Leftrightarrow (0 \wedge 0) \vee (1 \wedge 1) \Leftrightarrow 1$ (10 分)

12. $(A - B) \oplus (B \cup C) = (\{a, b, c, d, e\} - \{b, d, e\}) \oplus (\{b, d, e\} \cup \{a, b, d\})$
 $= \{a, c\} \oplus \{a, b, d, e\}$ (4 分)

$= \{a, b, c, d, e\} - \{a\}$ (8 分)

$= \{b, c, d, e\}$ (10 分)

13. 由题设,

$R = I_A \cup \{\langle 0, 1 \rangle, \langle 1, 0 \rangle, \langle 0, 2 \rangle, \langle 2, 0 \rangle, \langle 0, 3 \rangle, \langle 3, 0 \rangle,$
 $\langle 0, 4 \rangle, \langle 4, 0 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle\}$ (7 分)

易知, R 具有自反性和对称性. (10 分)

14. 图 D 的邻接矩阵为

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

(3分)

且

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

(8分)

由 $A(D), A^2(D), A^3(D)$ 中的 $a_{24} = 0, a_{24}^{(2)} = 1, a_{24}^{(3)} = 0$ 知所求通路的条数分别是 0 条、1 条和 0 条.

(10分)

15. 做法如下:

- ① 选边 1;
- ② 选边 2;
- ③ 选边 3;
- ④ 选边 5;
- ⑤ 选边 7

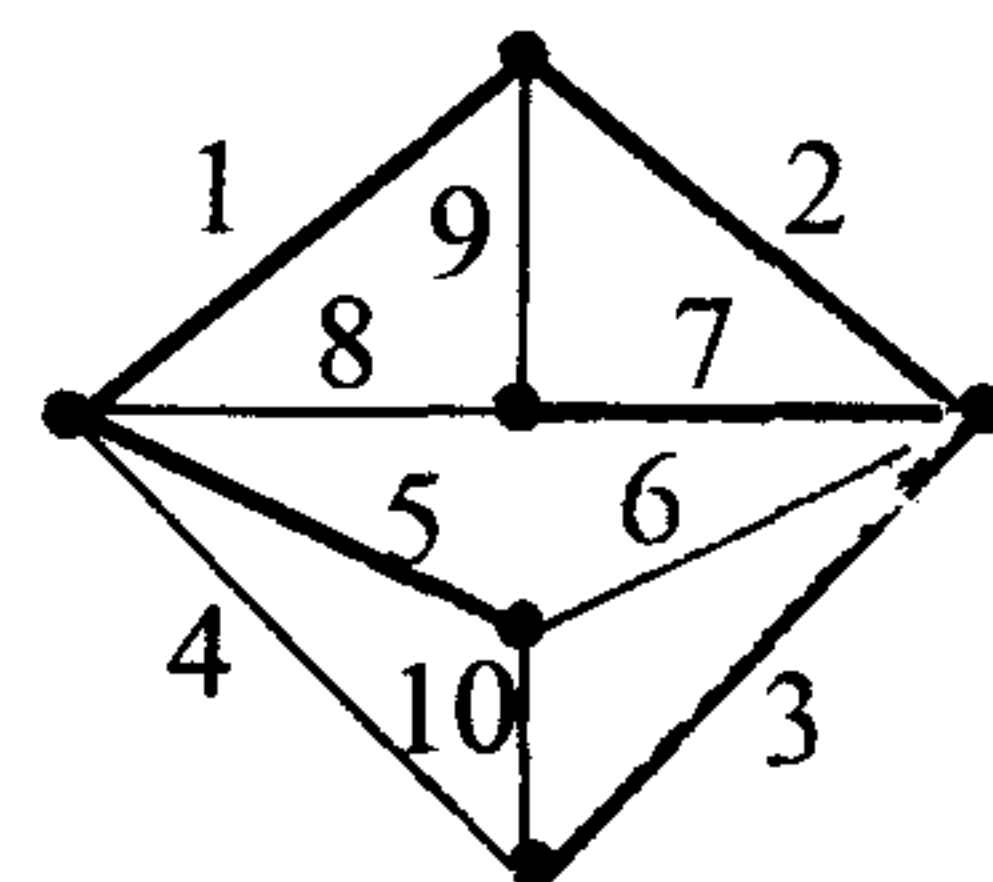
于是, 最小生成树如解答图一中粗线所示.

(8分)

最小生成树的权数为: $1 + 2 + 3 + 5 + 7 = 18$.

(10分)

注: 采用破圈法参照给分.



解答图一

四、证明题(本题共 10 分)

$$16. (P \rightarrow (Q \vee \neg R)) \wedge \neg P \wedge Q \Leftrightarrow (\neg P \vee (Q \vee \neg R)) \wedge \neg P \wedge Q$$

$$\Leftrightarrow (\neg P \wedge \neg P \wedge Q) \vee (Q \wedge \neg P \wedge Q) \vee (\neg R \wedge \neg P \wedge Q)$$

(3分)

$$\Leftrightarrow (\neg P \wedge Q) \vee (\neg P \wedge Q) \vee (\neg P \wedge Q \wedge \neg R)$$

(6分)

$$\Leftrightarrow \neg P \wedge Q$$

$$\Leftrightarrow \neg(P \vee \neg Q)$$

(10分)

注: 采用其他方法参照给分.