

上海交通大学试卷 (A 卷)

(20_06 至 20_07 学年 第 1 学期)

班级号 _____ 学号 _____ 姓名 _____
课程名称 离散数学 _____ 成绩 _____

一、 选择题 (40', 每题只有一个选项是正确的, 请将答案写在题号前的括号里)

- () 1. 以下___不是集合
- A. $\phi \times P(\phi)$ (P 表示幂集运算)
 - B. $\{x | x \text{ 是整数且 } |x| \text{ 是素数} \}$
 - C. $\{x | x \text{ 是包含 } 1 \text{ 的集合} \}$
 - D. $\{x | x \text{ 包含 } 1 \text{ 且 } x \subseteq R \}$
- () 2. $A \cup (B \cap C)$ 与___不恒等
- A. $(A \cup B) \cap (A \cup C)$
 - B. $((A - B) - C) \cup (B \cap C)$
 - C. $(A - B) \cup (B \cap C) \cup (A - C)$
 - D. $A \cup (B - (B \oplus C))$
- () 3. 假设 $A \subseteq B$, 以下___不一定成立
- A. $\bigcup A \subseteq \bigcup B$
 - B. $\bigcap A \subseteq \bigcap B$
 - C. $P(A) \subseteq P(B)$
 - D. $A - B \subseteq B - A$
- () 4. R_1, R_2, R_3 是三个关系, 如果下面等式所涉及的运算都有意义, 那么不正确的等式是_____
- A. $R_1 \circ (R_2 \cup R_3) = R_1 \circ R_2 \cup R_1 \circ R_3$
 - B. $(R_1 \circ R_2) \circ R_3 = R_1 \circ (R_2 \circ R_3)$
 - C. $R_1 \circ (R_2 \cap R_3) = R_1 \circ R_2 \cap R_1 \circ R_3$
 - D. $(R_1 \circ R_2)^{-1} = R_2^{-1} \circ R_1^{-1}$
- () 5. R_1, R_2 均为 A 中的关系, 下面结论正确的是_____
- A. 若 R_1, R_2 均为对称关系, 则 $R_1 \circ R_2$ 为对称关系
 - B. 若 R_1 是偏序关系, 则 R_1^{-1} 也是偏序关系
 - C. $t(R_1) \cup t(R_2) = t(R_1 \cup R_2)$ (t 为传递闭包)
 - D. $st(R_1) = ts(R_1)$ (s 为对称闭包)

我承诺，我将严格遵守考试纪律。

承诺人：_____

题号	一 1-10	一 11-20	二 1-5	二 6-10	三	四	五	六	七
得分									
批阅人(流水阅卷教师签名处)									

() 6. 下面四个关系中_____是拟序关系

- A. R 中的 “ $>$ ” 关系
- B. $N - \{0\}$ 中的整除关系
- C. $N - \{0\}$ 中的互素关系
- D. $R = \{ \langle x, y \rangle \mid (x - y) \text{ 被 } 5 \text{ 整除}, x, y \in Z \}$

() 7. 设 R 是 A 中的一个关系， $I_A \subseteq R$ ，若有 $\langle a, b \rangle \in R \wedge \langle a, c \rangle \in R \Rightarrow \langle b, c \rangle \in R$ ，则下列说法最准确的是_____

- A. R 是等价关系
- B. R 是相容关系
- C. R 是偏序关系
- D. R 是拟序关系

() 8. f 是集合 A 到集合 B 的关系，则_____

- A. 若 f 是函数，则 f^{-1} 也是函数
- B. 若 f^{-1} 是函数，则 f 也是函数
- C. 若 f 不是函数，则 f^{-1} 也不是函数
- D. 都不对

() 9. f, g 是函数. 若 g 不是单射的，则_____

- A. $f \circ g$ 不是单射的
- B. $g \circ f$ 不是单射的
- C. A, B 都不对
- D. 不一定

() 10. 与自然数集合 N 等势的集合是_____

- A. $[0, 1]$
- B. N_2
- C. Q
- D. R

班级

学号

姓名

() 11. 与基数 2^{\aleph_0} 相等的是_____

A. $\aleph 2^{\aleph_0}$ (\aleph 为实数集 R 的基数)

B. 2^{\aleph}

C. $\aleph_0 \cdot \aleph_0$

D. $\aleph_0 2^{\aleph}$

() 12. 与闭区间 $[444, 555]$ 等势的集合是_____

A. N

B. $N \times Q$

C. N_2

D. $N \times N$

() 13. 下列说法错误的是_____

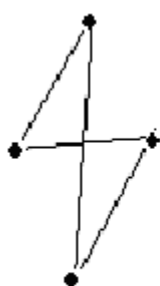
A. 若简单图每个节点的度大于等于 $\frac{n}{2}$, 则 G 有 H 回路

B. 简单图 G 存在 H 回路的充要条件是其闭包图存在 H 回路

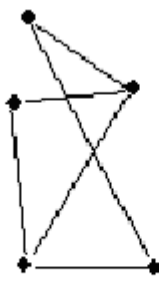
C. 简单图 G 的任意结点 v_i, v_j 之间恒有 $d(v_i) + d(v_j) \geq n - 1$, 则 G 存在 H 回路

D. 简单图的闭包图唯一

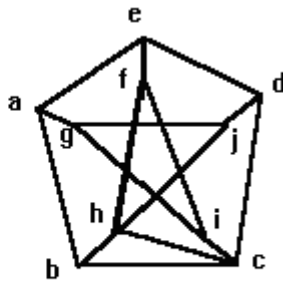
() 14. 下图中_____不存在 H 回路



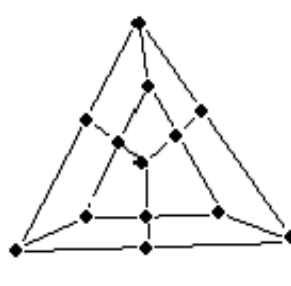
A



B



C



D

() 15. 下面说法错误的是_____

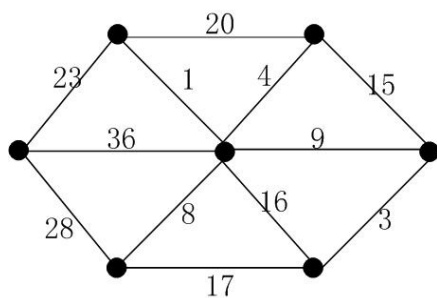
A. 结点数大于 2 的简单图 G 中一定存在度相同的结点

B. 同构的图存在同构的导出子图

C. 简单图 G 中, 若 $m \geq \frac{1}{2}(n-1)(n-2)$, 则 G 不存在孤立点

D. 连通无向图的每一对不同的顶点之间都存在简单道路

- () 16. 下面哪一种图不一定是树_____
- 无回路的连通图
 - 有 n 个结点 $n-1$ 条边的连通图
 - 连通但删去一条边则不连通的图
 - 每对结点之间都有通路的图
- () 17. 权序列为 (30, 25, 20, 15, 10) 的最优二叉树的带权路径总长为_____
- 100
 - 225
 - 400
 - 625
- () 18. 图中所示为 7 个城市间直接通信线路的预测造价, 则各个城市之间能够通信的最小总造价为: _____
- 72
 - 40
 - 59
 - 48



- () 19. 若一个平面图 G 是面 4 可着色的, 则其对偶图 G^* 一定满足_____
- 点 4 可着色
 - 面 4 可着色
 - 有 H 回路
 - 有欧拉回路
- () 20. G 是平面图, 它的点、边、域数分别是: n 、 m 、 d , G^* 是其对偶图, 它的点、边、域数分别是: n^* 、 m^* 、 d^* , 则 G^* 满足_____
- G^* 不唯一
 - 有 K_5 子图
 - $G^* = G$
 - $d = n^*$

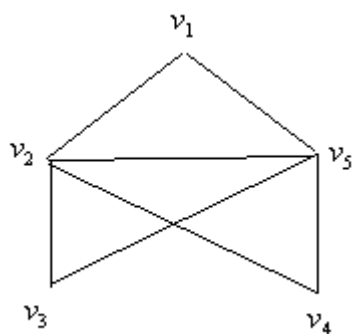
班级

学号

姓名

二、 填空题 (20')

1. 对于有限集合 A, B , $P(P(A) \times B)$ 基数是_____。
2. 设 A 是 n 个元素的集合, 则 A 中的所有不同关系的总数是_____。
3. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 上的等价关系的个数为_____。
4. $A = \{a, b\}$, $B = \{1, 2, 3\}$. 从 A 到 B 的满射函数有_____个。
5. 集合 $B = \{x \mid (\exists n) (n \in \mathbb{N} \wedge x = n^3)\}$ 的基数为_____。
6. 集合 \mathbb{R} 的基数为_____。
7. 在下图中, 求一条欧拉回路_____。



8. 上图中的H回路是_____。
9. 已知树 T 有 3 个结点度数为 3, 1 个结点度数为 2, 其余的结点度数都为 1, 则 T 中有 _____ 个结点度数为 1。
10. 仅当 n _____ 时, K_n 为平面图。

三. (8') 证明: $A \times A \in P(P(P(A)))$ 。

四. (8') 设 R 是 A 中的对称关系, 且 $R^2 \subseteq R$, 证明: $S = I_A \cup R$ 是 A 上的等价关系。

班级

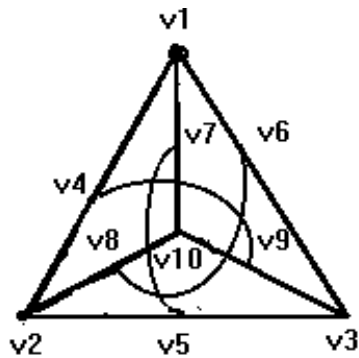
学号

姓名

五. (8') 给定 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 和 A 上的关系 $R = \{\langle 1, 3 \rangle, \langle 1, 4 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 4 \rangle\}$,

求: R 的自反闭包、对称闭包及传递闭包的关系矩阵。

六. (8') 判断下图是否为欧拉图、哈密尔顿图, 如果是, 则给出欧拉回路、哈密尔顿回路, 否则证明它不是。



七. (8') 若 G 是平面图, 它的点、边、域数分别是: n 、 m 、 d , 有 k 个连通支,
 G^* 为 G 的对偶图, 它的点、边、域数分别是: n^* 、 m^* 、 d^* ,

证明: 1) $n-m+d=k+1$

2) $d^* = n-k+1$