

《离散数学》模拟试题

题号	一 (20)	二 (20)	三 (42)	四 (18)	总分
得分					

一、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

- 使命题公式 $P \rightarrow (P \wedge Q)$ 为假的赋值是 ()。
A. 1 0 B. 0 1 C. 0 0 D. 1 1
- 令 P : 今天下雪了, Q : 路滑, 则命题“虽然今天下雪了, 但是路不滑”可符号化为 ()。
A. $P \wedge \neg Q$ B. $P \vee \neg Q$ C. $P \wedge Q$ D. $P \rightarrow \neg Q$
- 设 B 不含有 x , 下列谓词公式等值式不正确的是 ()。
A. $\forall x(A(x) \wedge B) \Leftrightarrow \forall xA(x) \wedge B$
B. $\forall x(A(x) \rightarrow B) \Leftrightarrow \forall xA(x) \rightarrow B$
C. $\forall x(A(x) \wedge B(x)) \Leftrightarrow \forall xA(x) \wedge \forall xB(x)$
D. $\exists x(A(x) \vee B(x)) \Leftrightarrow \exists xA(x) \vee \exists xB(x)$
- 设 X, Y, Z 是集合, 下列结论不正确的是 ()。
A. 若 $X \subseteq Y$, 则 $X \cap Y = X$ B. $(X - Y) - Z = X - (Y \cap Z)$
C. $X \oplus X = \Phi$ D. $X - Y = X \cap Y'$
- 设 R 是集合 A 上的二元关系, I_A 是 A 上的恒等关系, $I_A \subseteq R$, 下面四个命题为真的是 ()。
A. R 是自反的 B. R 是传递的 C. R 是对称的 D. R 是反对称的
- 设函数 $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ (\mathbb{N} 为正整数集), $f(n) = n + 1$, 下面命题为真的是 ()。
A. f 是单射 B. f 是满射 C. f 是双射的 D. f 非单射非满射
- 集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, 则对 A 的元素进行分划正确的是 ()。
A. $\{\Phi, \{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ B. $\{\{1, 2, 3\}, \{3, 4\}\}$
C. $\{\{1\}, \{3, 4\}\}$ D. $\{\{1, 2, 3, 4\}\}$
- 无向完全图 K_n 有 () 条边。
A. n B. n^2 C. $n(n-1)$ D. $n(n-1)/2$
- 设 G 是连通平面图, G 中有 6 个结点 8 条边, 则 G 的面的数目是 ()。
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

10. 一棵二叉树后根通过的结果是 $bdeca$ ，中根通过的结果是 $badce$ ，则根结点的右子树有 () 结点。
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

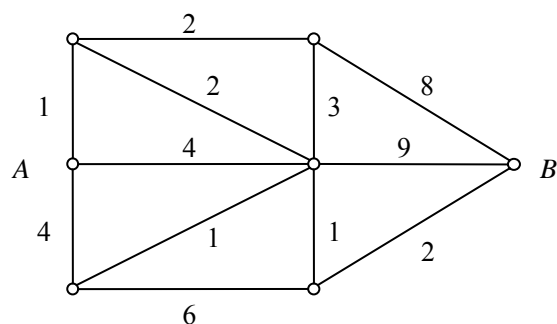
二、填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

- 量词否定等值式 $\neg \forall x A(x) \Leftrightarrow$ _____。
- 公式 $\forall x(F(x) \rightarrow G(y)) \rightarrow \exists y(H(x) \wedge L(x, y, z))$ 中的自由变元为_____, 约束变元为_____。
- 在 4 个元素的集合上可定义的等价关系有_____个。
- 设集合 $A = \{1, 2\}$, $\langle P(A); \oplus \rangle$ 是群, \oplus 是集合的对称差运算。该群的单位元是_____, $\{1\}$ 的逆元是_____。
- 设个体域 $A = \{a, b\}$, 公式 $\forall x P(x) \wedge \exists x S(x)$ 在 A 中消去量词后应为_____。
- 无向图 $G = \langle V, E \rangle$, $V = \{a, b, c, d\}$, $E = \{(a, b), (a, c), (a, d), (b, c)\}$, 则它的邻接矩阵为 _____, 该图的补图有_____条边。
- 设 B 为布尔代数, $a, b, c \in B$, 则 $((a \wedge b) \wedge (a \vee c)) \vee a$ 的化简式为_____。
- 设图 $G = \langle V, E \rangle$, $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$, 若 G 的邻接矩阵 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 则 $\deg^-(v_1) =$ _____, $\deg^+(v_4) =$ _____。
- 谓词公式同时又是命题公式时, 公式中必无_____。
- 设 R, R_1, R_2 都是从 A 到 B 的二元关系, 则 $(R^{-1}(R_1 - R_2))^{-1} =$ _____。

三、计算题 (每小题 7 分, 共 42 分)

- 利用真值表判断公式 $((\neg P \vee Q) \wedge (Q \rightarrow R)) \rightarrow \neg(P \wedge \neg R)$ 是否为重言式。
- 设 $A = \{a, b, c, d\}$, R 是 A 上的二元关系, 且 $R = \{(a, b), (b, a), (b, c), (c, d)\}$, 求 $r(R)$ 、 $s(R)$ 和 $t(R)$ 。
- 化简下式: $((A \cup B \cup C) \cap (A \cup B)) - ((A \cup (B - C)) \cap A)$
- 整数集 I 和数的加法运算构成的群 $\langle I; + \rangle$ 称为整数加群. 令 $H = \{3k \mid k \in I\}$, 试问 H 和运算 $+$ 能否构成 $\langle I; + \rangle$ 的子群?
- 求下面有权图中从 A 到 B 的最短路, 要求用图示给出求解过程, 并计算它们

的权值。



6. 设 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$, $R = \{(x, y) \mid y/x \text{ 为整数}\}$, 试画出 $\langle A; R \rangle$ 的哈斯图, 并求出 A 的最大元与最小元。

四、证明题 (每小题 6 分, 共 18 分)

1. 试证明循环群 $\langle G; * \rangle$ 的子群 $\langle H; * \rangle$ 也是循环群。
2. 设 G 为 n ($n \geq 3$) 阶无向简单图, 证明 G 或 G 的补图 G' 必连通。
3. 对下面推理进行符号化, 并加以证明。

会操作计算机的人都认识 26 个英文字母。文盲都不认识 26 个英文字母。有的文盲是很聪明的。所以有的很聪明的人不会操作计算机。(个体域: 所有人的集合)