

武汉大学国家网络安全学院
2018-2019 学年度第 3 学期
《离散数学》期末考试试卷（ B 卷）

专业：_____ 学号：_____ 姓名：_____

说明：答案请全部写在答题纸上，写在试卷上无效。

未经主考教师同意，考试试卷、答题纸、草稿纸均不得带离考场，否则视为违规。

题号	一	二	三	四			总分
总分							100

一、判断题（共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分）

1. 若 $a \in A$, 则 $a \in A \cap B$ ()
2. 若 $A \subseteq B$, 则 $A \cap B = A$ ()
3. 非同构的 5 个结点的无向树的个数是 2。 ()
4. 若 T 是一个 n 个节点 m 条边的树，则 $m=n-1$ 。 ()
5. “月球明年要撞击地球”不是命题。 ()
6. 只有双射函数才有逆函数。 ()
7. 若树 T 的每个分支点都恰好有 r 个儿子，则称 T 为 r 元正则树。 ()
8. $K_{3,3}$ 不是平面图， K_5 是平面图。 ()
9. $\langle I, + \rangle$ 是群，单位元是 0，每个 $i \in I$ 的逆元是 $-i$ 。 ()
10. 个体域为整数集合 Z ， $\forall x \exists y (x + y = 0)$ 为真命题。 ()

二、单项选择题（共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

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. $P \rightarrow \neg Q$
B. $P \vee \neg Q$

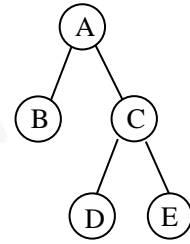
C. $P \wedge Q$
D. $P \wedge \neg Q$
2. 设 $A=\{a, b, c\}$ ， R 是 A 上的二元关系， $R=\{\langle a, a \rangle, \langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle, \langle c, a \rangle\}$ ，那么 R 是 ()

A. 反自反的
B. 反对称的

C. 可传递的
D. 不可传递的

3. 设集合 $A=\{a,b,c\}$ 上的关系如下, 不具有对称性的是 ()
- A. $R=\{\langle a,c\rangle,\langle c,a\rangle,\langle a,b\rangle,\langle b,a\rangle\}$ B. $R=\{\langle a,c\rangle,\langle b,c\rangle,\langle c,a\rangle\}$
 C. $R=\{\langle a,b\rangle,\langle c,c\rangle,\langle b,a\rangle\}$ D. $R=\{\langle a,a\rangle,\langle b,b\rangle\}$
4. 若 T 是一个 (n,m) 树, 则 ()
- A. $m=n-1$ B. $n=m-1$
 C. $n-m+k=2$ D. $m=2n-1$
5. 下述式子错误的是 ()
- A. $\phi \in \{\phi\}$ B. $\phi \subseteq \{\phi\}$
 C. $\phi \in \{\{\phi\}\}$ D. $\phi \subseteq \phi$
6. 下述不能构成 $A=\{1,2,3,4\}$ 的分划的是 ()。
- A. $\{\{1\},\{2,3\},\{4\}\}$ B. $\{\{1\},\{1,2,3\},\{4\}\}$
 C. $\{A\}$ D. $\{\{1\},\{2\},\{3\},\{4\}\}$
7. 设集合 $A=\{1, 2, 3\}$, 下列关系 R 中不是等价关系的是 ()
- A. $R=\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle\}$
 B. $R=\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 2,3\rangle\}$
 C. $R=\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 1,2\rangle\}$
 D. $R=\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 1,2\rangle,\langle 2,1\rangle,\langle 1,3\rangle,\langle 3,1\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 3,2\rangle\}$
8. 下列函数中为双射的是 ()
- A. $f: Z \rightarrow Z, f(i)=i^2$ B. $f: N \rightarrow N, f(j)=\begin{cases} 1, j \text{ 是奇数} \\ 0, j \text{ 是偶数} \end{cases}$
 C. $f: Z \rightarrow N, f(j)=|2j|+1$ D. $f: R \rightarrow R, f(r)=2r-15$
9. 下列命题公式为重言式的是 ()
- A. $q \leftrightarrow (p \wedge q)$ B. $p \rightarrow (p \wedge q)$
 C. $(p \wedge q) \rightarrow p$ D. $(p \vee q) \rightarrow q$
10. 在有 n 个结点的连通图中, 其边数 ()
- A. 至少有 $n-1$ 条 B. 最多有 $n-1$ 条
 C. 至少有 n 条 D. 最多有 n 条

三、填空题（共 10 小题，每空 2 分，共 30 分）

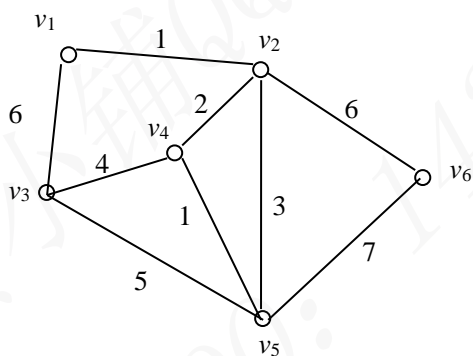


1. $A = \{a, \{a\}\}$, 则 A 的幂集 $P(A) =$ _____。
2. 利用哈夫曼算法求带权为 1, 2, 3, 4, 5 的最优 2 元树 T , 则 T 的权 $W(T) =$ _____。
3. 对于如右图所示二元有序树 T , 后序行遍的结果为_____。
4. 命题公式 $(P \wedge Q) \rightarrow \neg P$ 的成假指派为_____。
5. 设 $P(x)$ 表示 x 发光, $Q(x)$ 表示 x 是金子, 将命题“发光的不都是金子”符号化_____。
6. Z 为整数集, 设全集 $U = \{i | i \in Z \text{ 且 } 1 \leq i < 10\}$, $A = \{1, 4, 5, 6, 8\}$, $B = \{4, 5, 9\}$, 则 $\sim A \cap B =$ _____, $A - B =$ _____。
7. 关系 $R = \{ \langle 1, 0 \rangle, \langle 0, 1 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 3, 0 \rangle \}$ 则 R 的定义域为_____, 值域为_____。
8. 设 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $R \subseteq A \times A$, $R = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 3, 4 \rangle, \langle 2, 2 \rangle \}$, 则 R 的自反闭包 $r(R) =$ _____, 对称闭包 $s(R) =$ _____。
9. 设 $A = \{1, 2, 3, 4\}$ 上关系 $R = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 3 \rangle \}$, $S = \{ \langle 2, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 2 \rangle \}$, 则复合关系 $R \circ S =$ _____, $S \circ R =$ _____。
10. 有理数集 Q 中的 $*$ 运算定义如下: $a * b = a + b - ab$, 则 $*$ 运算的单位是_____。

四、计算和解答题（1-5 每小题 6 分，6 小题 10 分，共 40 分）

1. 集合 $A = \{a, b, c, d\}$, A 上的关系 $R = \{ \langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle c, c \rangle, \langle d, d \rangle \}$, 判断 R 是否为等价关系, 如果是等价关系, 给出对应于 R 的 A 的等价分划。
2. 集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, A 上的关系 $R = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 4 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 4, 3 \rangle \}$ 。画出关系 R 的关系图, 并计算逆关系 R^{-1} 和复合关系 R^2 。
3. 构造命题公式 $(P \vee Q \rightarrow Q \wedge R) \rightarrow P \wedge \neg R$ 的真值表, 并给出其主析取范式。
4. 无向图 G 如下所示。
(1) G 是否是欧拉图? 是否存在欧拉通路, 若存在欧拉通路请给出。

(2) 给出的 G 的最小生成树，并计算最小生成树的权。



5. 构造下面推理的证明。

“如果肖寒是理科生，那么他的逻辑思维能力应该不差。如果肖寒不是文科生，一定是理科生。肖寒的逻辑思维能力很差，所以肖寒一定是文科生。”