

# 山东科技大学 2022—2023 学年第一学期

## 《离散数学》考试试卷

班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	总得分	评卷人	审核人
得分								

### 一、单项选择题（每题3分，共15分）

1、 $n$ 个命题变元可产生（ ）个互不等价的大项。

- A.  $n$       B.  $n^2$       C.  $2n$       D.  $2^n$

2、设  $A=\{1, 2, 3\}$ , 则  $A$  上的二元关系有（ ）个。

- A.  $2^3$       B.  $3^2$       C.  $2^{3 \times 3}$       D.  $3^{2 \times 2}$

3、“人总是要死的”谓词公式表示为（ ）。

(论域为全总个体域)  $M(x)$ :  $x$  是人;  $\text{Mortal}(x)$ :  $x$  是要死的。

- A.  $M(x) \rightarrow \text{Mortal}(x)$       B.  $M(x) \wedge \text{Mortal}(x)$   
C.  $\forall x(M(x) \rightarrow \text{Mortal}(x))$       D.  $\exists x(M(x) \wedge \text{Mortal}(x))$

4、在（ ）下有  $A \times B \subseteq A$ 。

- A.  $A = B$       B.  $B \subseteq A$       C.  $A \subseteq B$       D.  $A = \Phi$  或  $B = \Phi$

5、设  $A, B, C$  是任意三个集合, 则下述正确的是（ ）

- A.  $(A \oplus B) \times C = (A \times C) \oplus (B \times C)$       B. 若  $A \subseteq B$  且  $B \in C$ , 则  $A \in C$   
C. 若  $A \in B$  且  $B \not\subseteq C$ , 则  $A \notin C$       D.  $A \cup (B \oplus C) = (A \cup B) \oplus (A \cup C)$

### 二、填空题（每题3分，共24分）

1、设  $p$ : 你努力,  $q$ : 你失败。则命题“除非你努力, 否则你将失败”可符号化为\_\_\_\_\_。

2、设  $p, q$  的真值为 0,  $r, s$  的真值为 1, 则  $\neg(p \vee (q \rightarrow (r \wedge \neg p))) \rightarrow (r \vee \neg s)$  的真值= \_\_\_\_\_。

3、设个体域  $D=\{a, b, c\}$ , 则消去公式  $\exists x \forall y F(x, y)$  的量词, 得\_\_\_\_\_。

4、设  $A=\{1, 2, 3\}$ , 则  $A$  上的“大于”关系为  $R=$ \_\_\_\_\_, 定义域  $\text{dom}R=$ \_\_\_\_\_, 值域  $\text{ran}R=$ \_\_\_\_\_。

5、已知  $n$  阶无向图  $G$  中有  $m$  条边, 各顶点的度数均为 3。又已知  $2n-3=m$ , 则  $n=$ \_\_\_\_\_,  $m=$ \_\_\_\_\_。

### 三、数理逻辑题 (每题10分, 共30分)

1、求命题公式  $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$  的主析取范式和主合取范式

2、在自然推理系统  $P$  中构造下面推理的证明:

前提:  $p \vee q, p \rightarrow r, q \rightarrow s$

结论:  $s \vee r$

3、将谓词公式  $(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x, y)) \rightarrow ((\exists y)P(y) \wedge (\exists z)Q(y, z))$  化为前束析取范式

### 四、集合论题 (第1题14分, 第2题7分, 共21分)

1、设集合  $A = \{a, b, c, d\}$  上的关系  $R = \{<a, b>, <b, a>, <b, c>, <c, d>\}$  写出它的关系矩阵和关系图, 并用矩阵运算方法求出  $R$  的传递闭包。

2、集合  $S=\{1, 2, 3, 4, 5\}$ , 找出  $S$  上的等价关系, 此关系能产生划分  $\{\{1, 2\}, \{3\}, \{4, 5\}\}$ , 并画出关系图。

### 五、图论题 (10分)

已知有向图  $D=<V, E>$ , 其中  $V=\{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ ,  $E=\{<v_1, v_1>, <v_2, v_1>, <v_2, v_4>, <v_3, v_2>, <v_3, v_4>, <v_4, v_3>\}$ , 回答下列问题:

1、写出邻接矩阵。

2、 $D$  中  $v_1$  到  $v_4$  长度为 1, 2, 3, 4 的通路各为几条?

3、 $D$  中长度小于等于 4 的回路一共多少条?