

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； $Mortal(x)$: x 是要死的。

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

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 $B \notin C$, 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 $R = \{\langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle b, c \rangle, \langle c, d \rangle\}$ 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 $D = \langle V, E \rangle$ ，其中 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ ， $E = \{\langle v_1, v_1 \rangle, \langle v_2, v_1 \rangle, \langle v_2, v_4 \rangle, \langle v_3, v_2 \rangle, \langle v_3, v_4 \rangle, \langle v_4, v_3 \rangle\}$ ，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？