

# 上海师范大学标准试卷

2023 ~ 2024 学年 第 1 学期 考试日期 2024 年 月 日  
(考试时间: 90 分钟)

## 科目: 离散数学(B 卷)

专业 \_\_\_\_\_ 年级 \_\_\_\_\_ 班 姓名 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	总分
得分					

我承诺, 遵守《上海师范大学考场规则》, 诚信考试。签名: \_\_\_\_\_

得分  一、填空题 (本大题满分 20 分, 每题 2 分。)

- 1、设  $F(x): x$  学过英语,  $G(x): x$  学过法语, 命题“小王学过英语但没学过法语”在一阶逻辑中符号化的形式为\_\_\_\_\_。
- 2、谓词公式  $(\forall x)(P(x) \vee (\exists y)R(y) \rightarrow Q(x))$  中量词  $\forall x$  的辖域是\_\_\_\_\_。
- 3、设谓词公式  $(\forall x)(\forall y)P(x, y)$ , 个体域为  $\{1, 2\}$ ; 将其中的量词消去, 写出与之等价的命题公式为\_\_\_\_\_。
- 4、公式  $A$  含有 3 个命题变量  $x, y, z$ , 已知其成真赋值为 111, 011, 000, 则公式  $A$  的主合取范式为\_\_\_\_\_。
- 5、设  $A = \{-1, 0, 1\}$ ,  $A$  上有等价关系  $R = \{ \langle x, y \rangle \mid x^2 = y^2 \}$ , 则等价类为\_\_\_\_\_; 商集为\_\_\_\_\_。
- 6、设  $R_{\leq}$  为实数集合  $Z$  上的小于等于关系, 则  $\langle Z, R_{\leq} \rangle$  构成偏序关系。若  $x, y \in Z$ , 则  $x, y$  的最大下界为\_\_\_\_\_;  $x, y$  的最小上界为\_\_\_\_\_。
- 7、设  $F$  是  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  上的二元关系,  $F = \{(1, 2), (1, 3), (3, 4)\}$  则  $F^2$  为\_\_\_\_\_;  $F$  的传递闭包为\_\_\_\_\_。
- 8、无向图  $G$  有 8 条边, 两个度数为 2 的顶点, 两个度数为 3 的顶点, 一个度数为 5 的顶点, 其余顶点度数为 1, 则度数为 1 的顶点有\_\_\_\_\_个。
- 9、无向图  $K_n$  的边数为\_\_\_\_\_。
- 10、方程  $x_1 + x_2 + x_3 = 8$  的非负整数解个数为\_\_\_\_\_。

得分  二、单项选择题 (本大题满分 20 分, 每题 2 分。)

- 1、下列命题公式是矛盾式的是( )
- A.  $(p \wedge q) \rightarrow p$                       B.  $p \rightarrow (p \wedge q \wedge r)$   
 C.  $(p \leftrightarrow q) \wedge p \wedge \neg q$               D.  $p \vee (q \wedge \neg r)$
- 2、定义：若  $P \rightarrow Q$  为真，则称命题 P 强于命题 Q。那么强于任何命题的是 ( )
- A. 永假式            B. 永真式            C. 可满足式            D. 不能确定
- 3、论域为整数集，下列公式中 ( ) 为假
- A.  $(\forall x)(\forall y)(x + y = 0)$                       B.  $(\forall x)(\exists y)(x + y = 0)$   
 C.  $(\exists x)(\exists y)(x + y = 0)$                       D.  $\neg(\exists x)(\forall y)(x + y = 0)$
- 4、下列整数集合 Z 上关系具有自反性和对称性的为( )
- A.  $R = \{ \langle x, y \rangle \mid x + y = \text{偶数} \}$             B.  $R = \{ \langle x, y \rangle \mid x - y \geq 0 \}$   
 C.  $R = \{ \langle x, y \rangle \mid y = x + 1 \}$               D.  $R = \{ \langle x, y \rangle \mid x + y \neq 4 \}$
- 5、命题公式的任意两个不同极大项的析取式一定为 ( )
- A. 永真式    B. 永假式            C. 可满足式            D. 不确定
- 6、下列集合中跟自然数集等势的集合是 ( )
- A. 实数集 R            B. 有理数集 Q            C.  $[0, 1]$               D.  $[3, 4]$
- 7、下列序列可简单图化的是( )
- A. (3,3,2,2,3)                      B. (1,3,4,4,5)  
 C. (0,1,3,3,3)                      D. (1,1,2,2,2)
- 8、下列符号串集合中，哪一个不是前缀码 ( )
- A. {1101,1001,101,110}            B. {0,10,110,1111}  
 C. {b, c, aa, aba, abc}              D. {1,01,001,000}
- 9、下列说法中错误的是 ( )
- A. 无向连通带权图的最小生成树唯一            B. 树是连通图  
 C. 树中任意两点之间存在唯一路径              D. 树中无圈
10. 下列关于图的说法中错误的是 ( )
- A. e 是无向图 G 的割边，则 e 不包含在 G 的任一圈中  
 B. 若无向图 G 中无奇点，则 G 是欧拉图  
 C. 7 个顶点的二部图一定不是哈密顿图  
 D. 欧拉图一定不含割边

得分

三、综合题（本大题满分 30 分，各小题满分 10 分。）

1、侦查员在调查了某珠宝店的珠宝失窃现场以及询问了人证后，得到以下事实：

- (a) 是营业员甲或乙作的案；
- (b) 若是甲作的案，则案发在非营业时间；
- (c) 若乙提供的证词可信，则案发时货柜未上锁；
- (d) 若乙提供的证词不可信，则案发在营业时间；
- (e) 货柜在案发时确实上锁了。

侦查员推断是营业员乙作的案，请用**命题逻辑推理**判断该推断是否正确。

2、画出一棵权为3,4,5,6,7,8,9的最优 2 叉树，并计算它的权。

3、对于下列集合与整除关系画出哈斯图。

(1) {1,2,3,4,6,8,12,24}

(2) {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}

得分  四、证明题（本大题满分 30 分，各小题满分 10 分。）

1、设  $R_1, R_2$  是  $A$  上的关系，证明：

(1)  $(R_1 \cup R_2)^{-1} = R_1^{-1} \cup R_2^{-1}$

(2)  $(R_1 \cap R_2)^{-1} = R_1^{-1} \cap R_2^{-1}$

2、在简单无向图  $G = (V, E)$  中， $|V| = n, |E| = m$ 。证明：若  $m \geq \frac{(n-1)(n-2)}{2} + 2$ ，则  $G$  是哈密顿图。

3、证明下列组合恒等式：

$$(1) \sum_{k=0}^n (-1)^k \binom{n}{k} 3^k = (-2)^n$$

$$(2) \sum_{l=0}^n \binom{l}{k} = \binom{n+1}{k+1}$$