

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：

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

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

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：

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

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