

201 —201 学年第一学期考试卷

(A) 卷

课程名称: 离散数学 考试时间: 120 分钟 考试方式: 闭卷

学生姓名: _____ 学号: _____ 教学班级: _____ 教学小班序号: _____

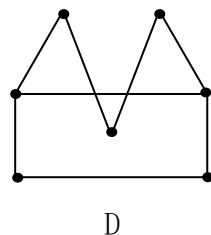
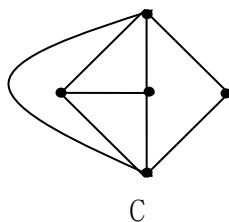
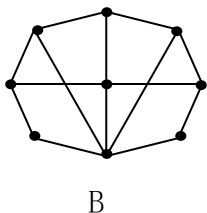
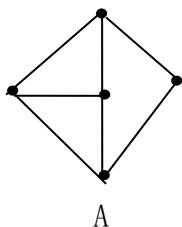
一、 填空题(每题 2 分, 共 22 分)

- 1、集合 $A = \{\{1\}, 1\}$, 则 $P(A) =$ _____。
- 2、设集合 $A = \{a, b\}$, $B = \{a, c\}$, 则 $(A \oplus B) - B =$ _____。
- 3、在一阶逻辑中, 语句“任何受过教育的人都能发表自己的喜怒哀乐。”的符号化形式为_____。
- 4、公式 $\forall x F(x) \rightarrow \exists y G(x, y)$ 的前束范式为_____。
- 5、设 $V = \langle R, + \rangle$, $+$ 为普通加法, R 为实数集。对任意 $x \in R$, 令 $\varphi_1(x) = 2x$, $\varphi_2(x) = x - 1$, $\varphi_3(x) = 2x + 3$, $\varphi_4(x) = x^2$, 其中_____是 V 的自同构。
- 6、设 $B = \{1, 2, 3\}$, $G = \langle P(B), \oplus \rangle$ 为群, 其中 $\oplus$ 为集合的对称差运算, 那么方程 $X \oplus \{1, 3\} = \{2, 3\}$ 的解是_____。
- 7、集合 $A = \{a, b, c, d\}$, A 上等价关系 $R = \{\langle a, d \rangle, \langle b, c \rangle, \langle c, b \rangle, \langle d, a \rangle\} \cup I_A$, 则集合 A 在等价关系 R 之下的商集 $A/R =$ _____。
- 8、以 $(1, 1, 1, 2, 2, 3)$ 为度数序列的非同构的无向树共有_____棵。
- 9、设集合 $A = \{a\}$, 则代数系统 $\langle P(A), \oplus \rangle$ 的么元是_____。
- 10、命题“独异点一定不含零元”的真值为_____。
- 11、设集合 $A = \{1, 2, 3\}$, A 上的关系 $R = \{\langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 3, 2 \rangle\}$, 则 R 的传递闭包 $t(R) =$ _____。

二、 选择题(每题 2 分, 共 28 分)

- 1、下列语句是命题的是()。
A、友谊的小船说翻就翻。 B、老司机带带我。
C、有钱就了不起吗? D、说走就走的旅行。
- 2、设 p : 你今天之内按照合同要求支付货款, q : 我们法庭上见, 则命题“除非你今天之内按照合同要求支付货款, 否则我们法庭上见。”可符号化为()。
A、 $\neg p \wedge q$ B、 $\neg p \vee q$ C、 $\neg p \rightarrow q$ D、 $\neg q \rightarrow \neg p$
- 3、令 $F(x)$: x 是人, $G(x)$: x 是游戏, $H(x, y)$: x 不爱玩 y , 则命题“有的人什么游戏都不爱玩。”可符号化为()。
A、 $\exists x(F(x) \vee \forall y(G(y) \rightarrow \neg H(x, y)))$ B、 $\exists x(F(x) \wedge \forall y(G(y) \rightarrow \neg H(x, y)))$
C、 $\exists x(F(x) \rightarrow \forall y(G(y) \vee \neg H(x, y)))$ D、 $\exists x(F(x) \rightarrow \forall y(G(y) \wedge \neg H(x, y)))$

- 4、下列公式是逻辑有效式的是 ()。
- A、 $\forall x(F(x) \vee G(x)) \rightarrow \exists xF(x)$ B、 $\exists xF(x) \rightarrow \forall xF(x)$
 C、 $(\exists xF(x) \wedge \exists xG(x)) \rightarrow \exists x(F(x) \wedge G(x))$ D、 $(\forall xF(x) \vee \forall xG(x)) \rightarrow \forall x(F(x) \vee G(x))$
- 5、循环群 $V = \langle Z_{10}, \oplus_{10} \rangle$ ，其中 $Z_{10} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ， $\oplus_{10}$ 为模 10 加法，则 V 共有 () 个不同的生成元。
- A、2 B、3 C、4 D、5
- 6、下列度数序列能构成无向简单图的度数序列的是 ()。
- A、(1, 2, 3, 4, 4) B、(1, 0, 2, 3, 3) C、(2, 2, 2, 3, 3) D、(2, 2, 1, 2, 2)
- 7、设集合 $A = \{\{1, 2, 3\}, 1, 2, 3\}$ ，则下列各式为假的是 ()。
- A、 $1 \in A$ B、 $\{1, 2, 3\} \subseteq A$ C、 $\{1, 2, 3\} \in A$ D、 $\{1, 2\} \in A$
- 8、设 R 为实数集，函数 $f: R \rightarrow R$ ， $f(x) = x^2 - 1$ ，则 f 是 ()。
- A、单射函数 B、满射函数 C、双射函数 D、非单射非满射
- 9、从集合 $X = \{a, b, c\}$ 到 $Y = \{d, e\}$ 共有 () 个不同的二元关系。
- A、6 B、8 C、32 D、64
- 10、无向完全图 K_5 的所有非同构生成子图中有 () 个是 3 条边的。
- A、1 B、2 C、3 D、4
- 11、设图 G 的结点数大于 1，则图 G 是强连通图当且仅当 ()。
- A、 G 中至少有一条回路 B、 G 中有通过每个结点至少一次的回路
 C、 G 中至少有一条通路 D、 G 中有通过每个结点至少一次的通路
- 12、在整数集 Z 上，下列定义的运算满足结合律的是 ()。
- A、 $a * b = 2ab$ B、 $a * b = 3a + b$
 C、 $a * b = ab - 1$ D、 $a * b = |a - b|$
- 13、在整数个体域上，下列各式中真值为真的有 ()。
- A、 $\forall x \exists y (xy = 0)$ B、 $\exists x \forall y (xy = 1)$
 C、 $\forall x \forall y (xy = 0)$ D、 $\forall x \exists y (xy = 1)$
- 14、下列无向图是二部图的是 ()。



三、(8 分) 求 $(\neg p \rightarrow q) \rightarrow (q \wedge \neg r)$ 的主析取范式、主合取范式、成真赋值、成假赋值。

四、(8 分) 使用命题逻辑推理方法，证明下列推理是正确的。

如果今晚加班，那么我就能完成工作。如果今晚不加班，那么我就会早早去睡觉。如果我早早去睡觉，那么我将感觉精力充沛地醒来。因此，如果我没完成工作，那么我将感觉精力充沛地醒来。

五、(8 分) 设集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, A 上的关系 $R = \{ \langle x, y \rangle \mid x + y = 6 \}$,

- (1) 画出关系 R 的关系图;
- (2) 判断关系 R 具有哪些性质;
- (3) 如果 A 上的关系 $S = \{ \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 3, 5 \rangle, \langle 4, 5 \rangle \}$, 求 $R \circ S$ 。

六、(6 分) 设代数系统 $V = \langle S, * \rangle$, 其中 $S = \{a, b, c, d\}$, $*$ 的运算表定义如下, 则

- (1) 判断 $*$ 运算是否可交换、是否幂等;
- (2) 求集合关于 $*$ 运算的幺元、零元及所有可逆元素的逆元。

$*$	a	b	c	d
a	a	a	a	a
b	a	b	c	d
c	a	c	d	b
d	a	d	b	c

七、(7 分) 设集合 $S = \{1, 2, 3, 6, 7, 21, 42, 84\}$, $\leq$ 为整除关系,

- (1) 画出偏序集 $\langle S, \leq \rangle$ 的哈斯图;
- (2) 求集合 $B = \{6, 7\}$ 的上界;
- (3) 判断 $\langle S, \leq \rangle$ 是否构成格, 是否属于分配格、有补格或布尔格。

八、(7 分) 设有向图 G 的邻接矩阵为:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- (1) 画出该图;
- (2) 求该图中长度为 2 的通路总数;
- (3) 求该图的可达矩阵;
- (4) 该图是为强连通图还是单向连通图? 说明理由;

九、(6 分) 下图为无向图,

- (1) 判断它是否为平面图? 若是, 请画出它的一个平面嵌入图; 否则说明理由。
- (2) 判断该图是否为欧拉图? 是否为哈密尔顿图? 说明理由。

