

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 上市公司 实力雄厚 品牌保证         | <input checked="" type="checkbox"/> 权威师资阵容 强大教学团队         |
| <input checked="" type="checkbox"/> 历次学员极高考通过率 辅导效果有保证     | <input checked="" type="checkbox"/> 辅导紧跟命题 考点一网打尽         |
| <input checked="" type="checkbox"/> 辅导名师亲自编写习题与模拟试题 直击考试精髓 | <input checked="" type="checkbox"/> 专家 24 小时在线答疑 疑难问题迎刃而解 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 资讯、辅导、资料、答疑 全程一站式服务    | <input checked="" type="checkbox"/> 随报随学 反复听课 足不出户尽享优质服务  |

**开设班次：**（请点击相应班次查看班次介绍）

基础班	串讲班	精品班	套餐班	实验班	习题班	高等数学预备班	英语零起点班
-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------	--------

**网校推荐课程：**

思想道德修养与法律基础	马克思主义基本原理概论	大学语文	中国近现代史纲要
经济法概论（财经类）	英语（一）	英语（二）	线性代数（经管类）
高等数学（工专）	高等数学（一）	线性代数	政治经济学（财经类）
概率论与数理统计（经管类）	计算机应用基础	毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想概论	

[更多辅导专业及课程>>](#)[课程试听>>](#)[我要报名>>](#)

绝密 ★ 考试结束前

全国 2013 年 4 月高等教育自学考试  
离散数学试题  
课程代码:02324

请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。

选择题部分

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的考试课程名称、姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

2. 每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题 (本大题共 15 小题,每小题 1 分,共 15 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的,请将其选出并将“答题纸”的相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均不得分。

1. 设  $P$ :天下雨, $Q$ :我骑自行车上班,对命题“除非天下雨,否则我就骑自行车上班”符号化正确的是  
A.  $\neg P \wedge Q$                       B.  $\neg P \rightarrow Q$                       C.  $\neg P \rightarrow \neg Q$                       D.  $P \rightarrow \neg Q$
2. 下列命题公式的联结词集合中,可作为最小联结词组的是  
A.  $\{\neg\}$                                   B.  $\{\vee, \wedge\}$                       C.  $\{\neg, \wedge\}$                       D.  $\{\neg, \vee, \wedge\}$
3. 下列命题公式为重言式的是  
A.  $(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$                       B.  $(P \wedge Q) \rightarrow P$   
C.  $(\neg P \vee Q) \wedge \neg(\neg P \wedge \neg Q)$                       D.  $\neg(P \vee Q)$
4. 下列谓词公式中为前束范式的是  
A.  $\forall x \forall y \exists z (B(x, y) \rightarrow A(z))$                       B.  $\neg \forall x \exists y B(x, y)$   
C.  $\exists x \forall y \forall z (A(x, y) \wedge B(x, y))$                       D.  $\forall x (A(x, y) \rightarrow \exists y B(y))$
5.  $\forall x \exists y P(x, y)$  的否定是  
A.  $\forall x \forall y \neg P(x, y)$                       B.  $\exists x \forall y \neg P(x, y)$   
C.  $\forall x \exists y \neg P(x, y)$                       D.  $\exists x \exists y \neg P(x, y)$
6. 对任意集合  $A, B, C$ , 下列结论正确的是  
A. 若  $A \in B, B \subseteq C$ , 则  $A \in C$                       B. 若  $A \in B, B \subseteq C$ , 则  $A \subseteq C$   
C. 若  $A \subseteq B, B \in C$ , 则  $A \in C$                       D. 若  $A \subseteq B, B \in C$ , 则  $A \subseteq C$
7. 设  $A = \{a, \{a\}\}$ ,  $\mathcal{P}(A)$  为  $A$  的幂集, 下列选项错误的是  
A.  $\{a\} \in \mathcal{P}(A)$                       B.  $\{a\} \subseteq \mathcal{P}(A)$                       C.  $\{\{a\}\} \in \mathcal{P}(A)$                       D.  $\{\{a\}\} \subseteq \mathcal{P}(A)$

8. 在下列代数系统中,不是群的是
- A.  $\langle Q, + \rangle$ , 这里  $Q$  为有理数集,  $+$  为加法运算  
B.  $\langle R^*, \cdot \rangle$ , 这里  $R^*$  为非零实数集,  $\cdot$  为乘法运算  
C. 全体  $n \times n$  实对称矩阵集合, 对于矩阵的加法运算  
D.  $\langle Q, \cdot \rangle$ , 这里  $Q$  为有理数集,  $\cdot$  为乘法运算
9. 设  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{a, b\}$ , 下列二元关系中是从  $A$  到  $B$  的函数是
- A.  $R = \{ \langle 1, a \rangle, \langle 2, a \rangle, \langle 3, a \rangle \}$   
B.  $R = \{ \langle 1, a \rangle, \langle 1, b \rangle, \langle 2, a \rangle, \langle 3, a \rangle \}$   
C.  $R = \{ \langle 1, a \rangle, \langle 2, b \rangle \}$   
D.  $R = \{ \langle 1, b \rangle, \langle 2, a \rangle, \langle 3, b \rangle, \langle 1, 1 \rangle \}$
10. 设  $\langle G, * \rangle$  是阶大于 1 的群, 则下列命题中错误的是
- A.  $G$  中每个元素都有逆元  
B. 存在幺元  
C. 存在零元  
D. 运算  $*$  是可结合的
11. 一个连通的无向图  $G$ , 如果它的所有结点的度数都是偶数, 那么它有一条
- A. 汉密尔顿回路  
B. 欧拉回路  
C. 汉密尔顿通路  
D. 初级回路
12. 设有  $A = \{a, b, c\}$  上的关系  $R = \{ \langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle a, b \rangle, \langle b, a \rangle, \langle c, c \rangle \}$ , 则  $R$  不具有
- A. 自反性  
B. 对称性  
C. 传递性  
D. 反对称性
13. 设  $V = \{a, b, c, d\}$ , 则下列与  $V$  构成强连通图的边集的是
- A.  $E_1 = \{ \langle a, d \rangle, \langle b, a \rangle, \langle b, d \rangle, \langle c, b \rangle, \langle d, c \rangle \}$   
B.  $E_2 = \{ \langle a, d \rangle, \langle b, a \rangle, \langle b, c \rangle, \langle b, d \rangle, \langle d, c \rangle \}$   
C.  $E_3 = \{ \langle a, c \rangle, \langle b, a \rangle, \langle b, c \rangle, \langle d, a \rangle, \langle d, c \rangle \}$   
D.  $E_4 = \{ \langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle, \langle a, d \rangle, \langle b, d \rangle, \langle c, d \rangle \}$
14. 一棵树有 2 个 2 度结点, 1 个 3 度结点, 3 个 4 度结点, 则其 1 度结点数为
- A. 5  
B. 7  
C. 8  
D. 9
15. 集合  $A = \{1, 2, 3\}$  上不同的等价关系有
- A. 3 个  
B. 4 个  
C. 5 个  
D. 6 个

### 非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上, 不能答在试题卷上。

二、填空题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

16. 设  $A = \{ \{x, y\}, \emptyset, x, y \}$ , 则  $A - \{x, y\} =$  \_\_\_\_\_,  $A - \{\emptyset\} =$  \_\_\_\_\_。
17. 设  $N$  表示非负整数集,  $R: N \rightarrow N, xRy$  定义为  $x + 2y = 10$ , 则  $\text{dom}R =$  \_\_\_\_\_,  $\text{ran}R =$  \_\_\_\_\_。
18. 设  $A, B$  为两个命题公式,  $A \iff B$  当且仅当 \_\_\_\_\_,  $A \Rightarrow B$  当且仅当 \_\_\_\_\_。

19. 命题公式  $P \vee (Q \wedge \neg R)$  的成真指派是\_\_\_\_\_，  
成假指派是\_\_\_\_\_。
20. 设  $f: R \rightarrow R, f(x) = x + 3, g: R \rightarrow R, g(x) = \frac{x}{2}$ , 则复合函数  $(f \circ g)(x) =$  \_\_\_\_\_,  
 $(g \circ f)(x) =$  \_\_\_\_\_。
21. 设  $Z$  是整数集, 在  $Z$  上定义二元运算  $*$  为  $a * b = a + b + a \cdot b$ , 其中  $+$  和  $\cdot$  是数的加法和乘法, 则代数系统  $\langle Z, * \rangle$  的幺元是\_\_\_\_\_, 零元是\_\_\_\_\_。
22. 设图  $G = \langle V, E \rangle$ , 如果图  $G' = \langle V', E' \rangle$ , 且\_\_\_\_\_, 则称  $G'$  是  $G$  的子图, 如果\_\_\_\_\_, 则称  $G'$  是  $G$  的生成子图。
23. 在合式公式  $(\forall x)(\forall y)(P(x, y) \wedge Q(y, z)) \wedge (\exists x)P(x, y)$  中,  $(\forall x)$  和  $(\forall y)$  的作用域是\_\_\_\_\_,  $(\exists x)$  的作用域是\_\_\_\_\_。
24. 设  $\langle G, * \rangle$  为群, 若在  $G$  中存在一个元素  $a$ , 使得  $G$  中的任意元素都由  $a$  的幂组成, 则称该群为\_\_\_\_\_, 元素  $a$  称为  $G$  的\_\_\_\_\_。

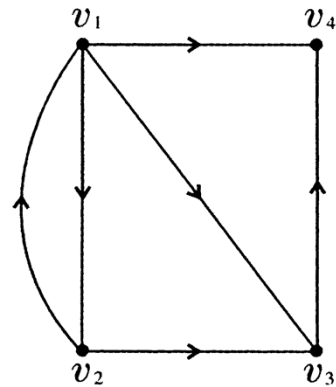
25. 设有向图  $D = \langle V, E \rangle$  的邻接矩阵  $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ , 那么  $|E| =$  \_\_\_\_\_,  
 $|V| =$  \_\_\_\_\_。

三、计算题 (本大题共 5 小题, 第 26、27 小题各 5 分, 第 28、29 小题各 6 分, 第 30 小题 8 分, 共 30 分)

26. 给定集合  $A = \{0, 1, 2, 3\}$ , 且  $A$  上有关系:  
 $R = \{ \langle i, j \rangle \mid i, j \in A, j = i + 1 \text{ 或 } j = \frac{i}{2} \}$ ,  
 $S = \{ \langle i, j \rangle \mid i, j \in A, i = j + 2 \}$ ,  
 试计算  $R \circ S$ 。
27. 构造命题公式  $(\neg P \vee Q) \wedge ((P \wedge R) \rightarrow P)$  的真值表。
28. 设  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 24\}$ ,  $R$  为  $A$  上整除关系, 试画出  $\langle A, R \rangle$  的哈斯图, 并求出  $A$  中最大元, 最小元, 极大元, 极小元。
29. 求公式  $(\neg P \vee Q) \wedge (P \rightarrow R)$  的主析取范式和主合取范式。

30. 有向图  $D = \langle V, E \rangle$  如题 30 图, 请完成下列问题:

- (1) 给出  $D$  的邻接矩阵及 4 次以下的幂;
- (2) 判定  $D$  中长度为 2 的路径有几条? 从  $v_1$  到  $v_4$  长度为 3 的路径有几条?
- (3) 求  $D$  的可达性矩阵  $P$ .



题 30 图

四、证明题 (本大题共 3 小题, 第 31、32 小题各 6 分, 第 33 小题 8 分, 共 20 分)

31. 设  $\langle A, * \rangle$  为群, 任意  $a, b, c \in A$   
 证明: 若  $a * b = a * c$ , 则  $b = c$ .
32. 设  $S = \{1, 2, 3, 4\}$ , 并设  $A = S \times S$ , 在  $A$  上定义关系  $R$  为:  $\langle a, b \rangle R \langle c, d \rangle$  当且仅当  $a + b = c + d$ , 证明  $R$  是等价关系。
33. 设  $G = \langle V, E \rangle$  是连通图, 且  $e \in E$ , 证明: 当且仅当  $e$  是  $G$  的割边时,  $e$  才在  $G$  的每棵生成树中。

五、应用题 (本大题共 2 小题, 第 34 小题 6 分, 第 35 小题 9 分, 共 15 分)

34. 构造下面的推理证明:  
 任何自然数都是整数, 存在着自然数, 所以存在着整数(设个体域为实数集合  $R$ )。
35. 已知  $a, b, c, d, e, f, g$  共 7 个人中,  $a$  会讲英语;  $b$  会讲英语和汉语;  $c$  会讲英语、意大利语和俄语;  $d$  会讲汉语和日语;  $e$  会讲意大利语和德语;  $f$  会讲俄语、日语和法语;  $g$  会讲德语和法语。若将他们的座位安排在圆桌旁, 要使得每个人都能与他身边的人交谈, 应如何安排座位, 说明理由并画出座位安排图。