

- |  |   |
|--|---|
| <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>>](#)

## 全国 2011 年 7 月高等教育自学考试 离散数学试题 课程代码：02324

### 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，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 设  $P$ :天下雨, $Q$ :我去爬山,命题“只要天不下雨,我就去爬山”的符号化正确的是 ( )
 

A.  $\neg P \rightarrow Q$       B.  $P \vee \neg Q$       C.  $\neg P \vee Q$       D.  $Q \rightarrow \neg P$
2. 下列命题公式是永真式的是 ( )
 

A.  $\neg P \vee Q$       B.  $(P \rightarrow Q) \vee Q$       C.  $(P \wedge Q) \rightarrow Q$       D.  $P \rightarrow (P \wedge Q)$
3. 下列等价式正确的是 ( )
 

A.  $(\forall x)A(x) \rightarrow B \Leftrightarrow (\forall x)(A(x) \rightarrow B)$   
 B.  $\neg(\exists x)A(x) \Leftrightarrow (\forall x)\neg A(x)$   
 C.  $A \rightarrow (\exists x)B(x) \Leftrightarrow (\forall x)(A \rightarrow B(x))$   
 D.  $(\exists x)(A(x) \wedge B(x)) \Leftrightarrow (\exists x)A(x) \wedge (\exists x)B(x)$
4. 设  $A(x)$ : $x$  是实数, $B(x)$ : $x$  是有理数,命题“每个有理数都是实数”符号化为 ( )
 

A.  $(\forall x)(A(x) \wedge B(x))$       B.  $(\forall x)(A(x) \rightarrow B(x))$   
 C.  $(\forall x)(A(x) \vee B(x))$       D.  $(\forall x)(B(x) \rightarrow A(x))$
5. 设  $X = \{\emptyset, a, \{a\}, \{\emptyset\}\}$ ,则下列陈述错误的是 ( )
 

A.  $a \in X$       B.  $a \subseteq X$       C.  $\emptyset \in X$       D.  $\emptyset \subseteq X$
6. 设  $A \cup B = B$ ,则有 ( )
 

A.  $B - A = \emptyset$       B.  $A - B = \emptyset$       C.  $A = \emptyset$       D.  $B \subseteq A$
7. 设  $A = \{a, b, c\}$ ,则其幂集  $P(A)$  的元素总个数为 ( )
 

A. 3      B. 6      C. 8      D. 9
8. 在整数集  $Z$  上,下列定义的运算满足结合律的是 ( )
 

A.  $a * b = a - b$       B.  $a * b = ab + 1$   
 C.  $a * b = a + 2b$       D.  $a * b = \min\{a, b\}$
9. 在整数集  $Z$  上,下列定义的运算能构成一个群的是 ( )
 

A.  $a * b = \max\{a, b\}$       B.  $a * b = |a - b|$       C.  $a * b = a + b + 2$       D.  $a * b = ab$
10. 设  $f: X \rightarrow Y, g: Y \rightarrow Z$  是函数,则下列陈述正确的是 ( )
 

A. 若  $f$  是入射的,则  $g \circ f$  是入射的      B. 若  $g \circ f$  是入射的,则  $g$  是入射的  
 C. 若  $g$  是满射的,则  $g \circ f$  是满射的      D. 若  $g \circ f$  是满射的,则  $g$  是满射的
11. 设简单图  $G$  所有结点的度数之和为 8,则  $G$  的边数为 ( )
 

A. 2      B. 4      C. 8      D. 16
12. 下列无向图一定是树的是 ( )
 

A. 无回路的图      B. 边数比结点数少 1 的图  
 C. 连通但任意删去一条边都不连通的图      D. 每对结点之间都有通路的图
13. 设  $R_1, R_2$  是  $A$  上的两个关系,则下列描述错误的是 ( )
 

A.  $r(R_1 \cup R_2) = r(R_1) \cup r(R_2)$       B.  $r(R_1 \cap R_2) \subseteq r(R_1) \cap r(R_2)$   
 C.  $t(R_1 \cup R_2) = t(R_1) \cup t(R_2)$       D.  $t(R_1 \cap R_2) \subseteq t(R_1) \cap t(R_2)$
14. 下列必为欧拉图的是 ( )
 

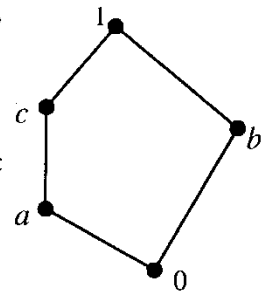
A. 无奇数度结点的连通图      B. 奇数度结点不超过 2 个的连通图  
 C. 可以一笔画的图      D. 有回路的连通图
15. 设  $X = \{a\}$ ,下列关于代数系统  $\langle P(X), \cap \rangle$  的陈述正确的是 ( )
 

A.  $X$  是么元      B.  $a$  是么元      C.  $\emptyset$  是么元      D. 没有么元

二、填空题(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

16. 设  $A = \{1, a\}, B = \{1, 2, 3\}$ , 则  $A \oplus B =$  \_\_\_\_\_,  $B \oplus B =$  \_\_\_\_\_。
17. 设  $R = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 3, 4 \rangle, \langle 4, 5 \rangle \}$  和  $S = \{ \langle 4, 2 \rangle, \langle 5, 1 \rangle, \langle 3, 3 \rangle \}$  是集合  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  上的两个关系, 则  $R \circ S =$  \_\_\_\_\_,  $S \circ R =$  \_\_\_\_\_。
18. 公式  $(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x, z)) \wedge (\exists y)R(x, y)$  的约束变元为 \_\_\_\_\_, 自由变元为 \_\_\_\_\_。
19. 命题公式  $P \wedge Q$  的成真指派为 \_\_\_\_\_, 成假指派为 \_\_\_\_\_。
20. 设  $f(x) = 2 - x, g(x) = 2x + 1$ , 那么复合函数  $(f \circ g)(x) =$  \_\_\_\_\_,  $(g \circ f)(x) =$  \_\_\_\_\_。
21. 设  $A = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 5 \rangle, \langle 4, 4 \rangle \}, B = \{ \langle 1, 3 \rangle, \langle 2, 5 \rangle, \langle 5, 2 \rangle \}$ , 那么  $\text{dom}(A \cup B) =$  \_\_\_\_\_,  $\text{ran}(A \cap B) =$  \_\_\_\_\_。
22. 如题 22 图所示的格中,  $b$  的补元是 \_\_\_\_\_,  $c$  的补元是 \_\_\_\_\_。
23.  $\langle Z_n, \oplus \rangle$  是一个群, 其中  $Z_n = \{0, 1, 2, \dots, n-1\}$ ,  $x \oplus y = (x + y) \bmod n$ , 则在  $\langle Z_{10}, \oplus \rangle$  中, 1 的阶为 \_\_\_\_\_, 6 的阶为 \_\_\_\_\_。
24.  $K_n$  是  $n$  个结点的完全图, 则  $K_{20}$  有 \_\_\_\_\_ 条边, 每个结点的度数为 \_\_\_\_\_。
25. 整数集  $Z$  中的运算  $*$  定义如下:  $a * b = a + b - 2ab$ , 则  $*$  运算的单位元为 \_\_\_\_\_; 设  $a$  有逆元, 则其逆元  $a^{-1}$  为 \_\_\_\_\_。



题 22 图

三、计算题(本大题共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分)

26. 设集合  $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}, B = \{1, \{\emptyset\}\}$ ,  $P(A), P(B)$  为其幂集, 计算  $P(A) \cap P(B)$ 。
27. 构造命题公式  $(P \rightarrow \neg Q) \vee (Q \wedge R)$  的真值表。
28. 设  $R = \{ \langle 1, 3 \rangle, \langle 1, 4 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 2 \rangle, \langle 3, 3 \rangle \}$  是  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  上的二元关系。  
 (1) 画出  $R$  的关系图;  
 (2) 写出  $R$  的关系矩阵;  
 (3) 说明  $R$  是否具有自反、反自反、对称、反对称性质。
29. 求公式  $\neg((P \vee Q) \rightarrow R)$  的主合取范式和主析取范式。
30. 设  $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ ,  $\leq$  为整除关系。  
 (1) 画出  $\langle A, \leq \rangle$  的哈斯图;  
 (2) 求子集  $B = \{2, 3, 6\}$  的极大元、极小元、最大元、最小元。

**四、证明题（本大题共 3 小题，每小题 7 分，共 21 分）**

31. 设  $\langle G, * \rangle$  是一个群,  $H$  是  $G$  的子群,  $a \in G$ .

证明:  $aHa^{-1}$  是  $G$  的子群。

32. 设  $A = \{ \langle a, b \rangle \mid a, b \text{ 为正整数} \}$ , 在  $A$  上定义二元关系  $\sim$  如下:  $\langle a, b \rangle \sim \langle c, d \rangle$  当且仅当  $ad = bc$ 。

证明:  $\sim$  是一个等价关系。

33. 设图  $G$  有  $n$  个结点,  $n$  条边, 且存在度数为 1 的结点。

证明:  $G$  中至少有一个结点度数  $\geq 3$ 。

**五、综合应用题（本大题共 2 小题，每小题 7 分，共 14 分）**

34. 构造下列推理的证明。

如果他是计算机专业学生, 他必修离散数学。如果他不是工商管理专业的学生, 他必是计算机专业的学生。他没修离散数学。所以他是工商管理专业的学生。

35. 今有  $a, b, c, d, e, f, g$  7 人, 已知下列事实:  $a$  会讲英语;  $b$  会讲英语和汉语;  $c$  会讲英语、意大利语;  $d$  会讲日语和汉语;  $e$  会讲德语和意大利语;  $f$  会讲法语和日语;  $g$  会讲法语和德语。试问这 7 人如何排座位(圆桌), 才能使每个人和他左右两边的人交谈?