

北京交通大学考试试题(A卷)

课程名称: 离散数学(A)II 学年学期: 2017-2018 学年第二学期
 课程编号: 80L207Q 开课学院: 计算机 出题教师: 课程组
 学生姓名: _____ 学号: _____ 任课教师: _____
 学生学院: _____ 班级: _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得分										
阅卷人										

一、 选择题 (10 小题, 共 20 分)

- 下列关于循环群的命题不成立的是 ()。

A. 循环群必是交换群
B. 循环群的子群是循环群

C. 素数阶群一定是循环群
D. 阶小于 5 的群一定是循环群
- 下列集合关于数的加法和乘法运算不能构成环的是 ()。

A. 自然数集合
B. 整数集合
C. 有理数集合
D. 实数集合
- 设连通的简单平面图 G 中有 12 条边和 6 个面, 则 G 的顶点数为 ()。

A. 6
B. 7
C. 8
D. 9
- 无向图 G 有 8 条边, 1 个 1 度顶点, 2 个 2 度顶点, 1 个 5 度顶点, 其余顶点的度数均为 3, 3 度顶点的个数是 ()。

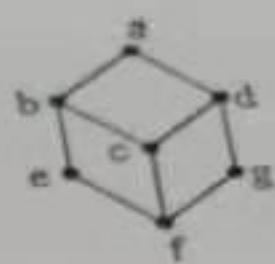
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
- 下面集合 () 关于整除关系构成格。

A. $\{2, 3, 6, 12, 24, 36\}$
B. $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$

C. $\{1, 2, 3, 5, 6, 15, 30\}$
D. $\{3, 6, 9, 12\}$

6. 如右图所示的哈斯图给出的偏序集中, 元素 c 和 g 的最小上界为 ()。

- A. b B. e C. a D. 不存在



7. 设无向图 G 与 K_5 同胚, 至少从 G 中删除 () 条边才能使得所得到的图为平面图。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

8. 设 $\langle F, +, \times \rangle$ 是整环, 则 $\langle F, +, \times \rangle$ 不一定是 ()。

- A. 可交换环 B. 无零因子环 C. 含么环 D. 域

9. 下列数组中, 不能构成无向图的度数列的数组是 ()。

- A. $(1, 1, 1, 2, 3)$ B. $(1, 2, 3, 4, 5)$ C. $(2, 2, 2, 2, 2)$ D. $(1, 3, 3, 3)$

10. 设无向图 G 的点连通度 $\kappa=4$, 最小度 $\delta=6$, 则边联通度 λ 不可能是 ()。

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

二、 填空 (5 小题, 共 20 分)

11. 设 S 是非空有限集合, 代数系统 $(P(S), \cup, \cap)$ 中, $P(S)$ 对 \cup 运算的零元是 _____, $P(S)$ 对 \cap 运算的单位元是 _____。

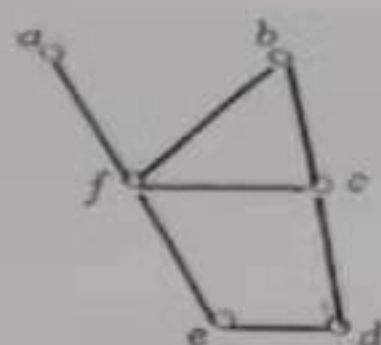
12. 设 $H = \{0, 6\}$, $\langle H, +_{12} \rangle$ 是群 $\langle Z_{12}, +_{12} \rangle$ 的子群, 其中 $Z_{12} = \{0, 1, 2, \dots, 11\}$, $+_{12}$ 是模 12 加法, 则 H 的指数是 _____, 元素 4 的阶是 _____。

13. 在有补格 $\langle L, \wedge, \vee, 0, 1 \rangle$ 中, $a, b \in L$, 如果 a, b 互为补元, 则 $a \wedge b =$ _____
当且仅当 $a \vee b =$ _____。

14. $n(n \geq 2)$ 阶无向完全图 K_n 有 _____ 条边。

当 _____ 时, K_n 中存在欧拉回路。

15. 设给定图 G (如右图所示), 则图 G 的点割集是 _____ 和 _____。



三、综合题 (8 小题, 共 60 分)

16. (8 分) 设 A, B 是群 G 的两个子群, 证明 AB 是 G 的子群的充要条件是 $AB=BA$ 。 ($AB=\{ab|a \in A, b \in B\}$)

17. (8 分) 设 G 是一交换群, n 是任一正整数, $H=\{x|x \in G \wedge |x| \text{ 是 } n \text{ 的因子}\}$ 。试问: H 是否是 G 的子群? 为什么?

18. (8 分) 设 $G=\langle a \rangle$ 是 12 阶循环群。

(1) 求出 G 的所有的生成元。

(2) 求出 G 的所有子群, 并画出子群格。

(3) 求出该子群格所有的 5 元子格。同时判断该子群格 (不是 5 元子格) 是否分配格。

19. (6 分) 若有 n 个人, 每个人都恰有三个朋友, 证明 n 必为偶数。

20. (6 分) 设在通信中字母 A、B、C、D、E、F 出现的频率依次为 36%、18%、16%、15%、10%、5%, 试求传输这些字母的最优前缀码。要求写出求解过程。

21. (8 分) 设 G 为具有 n 个顶点 m 条边的连通平面图, 且 $\deg(R_i) \geq l$, $l \geq 3$, 则 $m \leq l(n-2)/(l-2)$ 。

22. (8 分) 设 G 是具有 n 个顶点的无向简单图, 其边数 $m > \frac{1}{2}(n-1)(n-2)$, 则 G 是半哈密顿图。

23. (8分) 图 $G = \langle V, E \rangle$, 其中 $V = \{a, b, c, d, e\}$, $E = \{(a, b), (a, c), (a, e), (b, d), (b, e), (c, e), (c, d), (d, e)\}$, 对应边的权值依次为 2、1、2、3、6、1、4 及 5, 试

(1) 画出 G 的图形;

(2) 写出 G 的邻接矩阵;

(3) 求出 G 权最小的生成树及其权值。