

四川大学期末考试试题（闭卷）

（2016~2017 学年第 2 学期）

B 卷

课程号： 311172020 课程名称： 图论 任课教师： 林 兰

适用专业年级： 计算生物学 2016 级 学号： _____ 姓名： _____

考生承诺

我已认真阅读并知晓《四川大学考场规则》和《四川大学本科学生考试违纪作弊处分规定（修订）》，郑重承诺：

- 1、已按要求将考试禁止携带的文具用品或与考试有关的物品放置在指定地点；
- 2、不带手机进入考场；
- 3、考试期间遵守以上两项规定，若有违规行为，同意按照有关条款接受处理。

考生签名： _____

题 号	一(15%)	二(8%)		三(30%)	四(32%)	五(15%)
得 分						
卷面总分			教师签名		阅卷时间	

注意事项： 1. 请务必将本人所在学院、姓名、学号、任课教师姓名等信息准确填写在试题纸和添卷纸上；

2. 请将答案全部填写在本试题纸上；

3. 考试结束，请将试题纸、添卷纸和草稿纸一并交给监考老师。

XX

评阅教师	得分

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

提示： 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，请将其代码填写在下表中。错选、多选或未选均无分。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. 无向完全图 K_3 的不同构的生成子图有（ ）个。

- A、1 B、3 C、4 D、6

2. 设无向图中有 6 条边，3 度与 5 度顶点各 1 个，其余顶点都是 2 度点，则该图中共有（ ）个顶点。

- A、4 个 B、3 个 C、2 个 D、无法确定

3. 若简单图 G 有 5 个结点，7 条边，则 \bar{G} 有（ ）。

- A、1 条边 B、2 条边 C、3 条边 D、4 条边

4. 设 $A = \emptyset$ ， $B = 2^A$ ，则 $B - A$ 是（ ）。

注： 试题字迹务必清晰，书写工整。

本题共 05 页，本页为第 1 页
教务处试题编号： 311-42

- A、 $\{\{\emptyset\}\}$ B、 $\{\emptyset\}$ C、 $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ D、 \emptyset

5. G 是连通平面图，有 5 个顶点，6 个面，则 G 的边数为 ()。

- A、9 条 B、10 条 C、5 条 D、6 条

6. 一棵树有三个 3 度顶点，一个 2 度顶点，其余的都是 1 度顶点，则叶子数为 ()。

- A、5 B、7 C、8 D、9

7. 下列各组数中，不能构成无向图的点度序列的是 ()。

- A、 $\{1, 1, 2, 2, 3\}$ B、 $\{1, 3, 5, 7, 8\}$

- C、 $\{2, 2, 2, 2\}$ D、 $\{2, 2, 3, 8, 1\}$

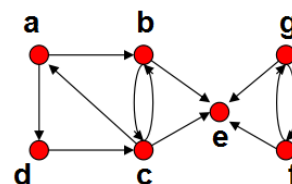
8. 下面图 G 的强分图是 ()

- A、 $G(\{a, b, c\})$, $G(\{g, f\})$, $G(\{e\})$, $G(\{d\})$

- B、 $G(\{a, b, c, d\})$, $G(\{g, f\})$, $G(\{e\})$

- C、 $G(\{a, b, c, d\})$, $G(\{e, g, f\})$

- D、 $G(\{a, b, c, d\})$, $G(\{e, g, f\})$, $G(\{e\})$



9. 连通图 G 是一棵树当且仅当 G 中 ()

- A、有些边是割边 B、每条边都是割边 C、没有割边 D、存在欧拉道路

10. 下面关于哈密顿图的说法，不正确的是 ()

- A、如果 G 是哈密顿图，则一定满足任意一对结点 u 和 v ，都有 $d(u)+d(v) \geq n$ 。

- B、如果图 G 的闭包是哈密顿图，则图 G 一定是哈密顿图。

C、如果 $n(>2)$ 阶简单图 G 任何两个结点 u 和 v ，都使 $d(u)+d(v) \geq n-1$ 成立，则 G 是半哈密顿图。

D、如果从图 G 中任意删去 n 个结点，产生的支数 ω 都足 $\omega > n$ ，则图 G 一定不是哈密顿图。

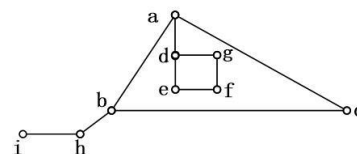
评阅教师	得分

二、填空题（本大题共8空，每空1分，共8分）。

1. n 阶无向图中，连通无向图至少有()条边，简单无向图最多有()条边。

2. 设 G 是连通平面图, G 有 8 个面, 每个面的度数都是 3, 则 G 有()条边, G 有()个顶点。

3. 右图所示的平面图有 () 个面, 其无限面的度数为 ()。



4. 无向图 $G = \langle V, E \rangle$, $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$, $E = \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$, 其关联矩阵为 $M(G) =$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{ 则 } \deg(v_1) = ().$$

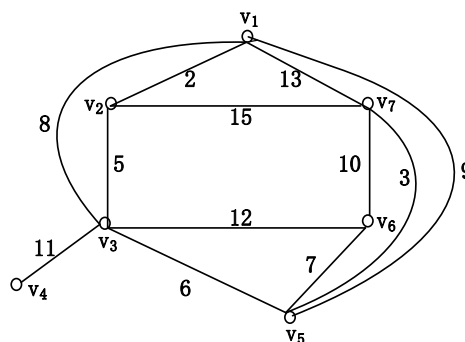
5. 一棵完全 m 叉树, 有 i 个分枝结点, t 个叶结点, 则这棵根树有 () 条边。

评阅教师	得分

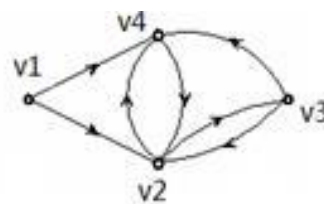
三、综合计算题（本大题共5小题，每小题6分，共30分）。

1. 设无向图 $G = \langle V, E \rangle$, $|E| = 12$ 。已知有 6 个 3 度顶点, 其他顶点的度数均小于 3。问 G 中至少有多少个顶点?

2. 有 7 个村庄 v_i ($i=1, 2, \dots, 7$), 欲修建道路使村村可通。现已有修建方案如下带权无向图所示, 其中边表示道路, 边上的数字表示修建该道路所需费用, 问应选择修建哪些道路可使任二个村庄之间是可通的且总修建费用最低? 要求写出求解过程, 画出符合要求的最低费用的道路网络图并计算其费用。



3. 请用图的矩阵方法找出下图所示的有向图的所有强分图。（要求有计算过程）



4. 求带权为 5, 5, 6, 7, 10, 15, 20, 30 的最优二叉树 T , 并求出 $W(T)$ 。

5. 对 K_5 的任意一条边 e , $K_5 - e$ 是否为平面图? 如果是请作出它的一个平面嵌入; 如果不是, 请说明原因。

评阅教师	得分

四、证明题（本大题共 3 小题，每小题 8 分，共 24 分）。

1. 证明对于连通简单平面图，当边数 $e < 30$ 时，必存在度数不大于 4 的顶点。

2. 证明：简单连通无向图 G 的任何一条边都是 G 的某一棵生成树的边。

3. 设 G 是 n 阶无向简单图， $n \geq 3$ 且为奇数，证明 G 与 \bar{G} 中奇度结点个数相等。

评阅教师	得分

五、应用分析题（本大题共 2 小题，共 18 分）。

提示：请建立图的模型，并给出详细的解答过程。

1. (8 分) 某高校期末要安排七门选修课程的考试，假定科目从 1 到 7 编号，下列成对的课程有公共的学生选修：(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 7), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 7), (3, 4), (3, 6), (3, 7), (4, 5), (4, 6), (5, 6), (5, 7), (6, 7)。

要求每天每人在上午考一门课，问至少需要几天考完这 7 门选修课？

2. (10 分) 某研究所收到由 n 个研究员所寄来的一些问题的解，他们发现每个研究员寄来 4 个不同问题的解，每个问题的解恰好由两个人同时给出，问他们共收到多少个不同问题的解；

并说明研究所能不能分两次发表这些问题，使每人每次恰好被提到两次。