四川大学期末考试试题（闭卷）

（2017~2018 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：计算生物学 ，软件工程 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(20%)	二(12%)	三(24%)	四(24%)	五(20%)
得 分					
卷面总分		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。

****

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

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

2. 设集合 A={1,2,4}，R 是 A 上的二元关系，R={<1,1>,<1,2>,<1,4>,<4,1>}那么 R 是（　　　）。

A、反自反的　B、反对称的　C、可传递的　D、不可传递的

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. 下列各组数中，不能构成简单图的点度数序列的是（　　　）。

A、 {1，1，1，2，3}　　B、 {3，3，3，3 }

C、 {2，2，2，2，2}　　D、 {1，3，3，3}

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. 下列命题成立的是（　　　）。

A、完全图Kn(n ⩾3)都是欧拉图

B、n阶(n ⩾2)有向完全图都是欧拉图

C、完全图二部图Km,n(m,n ⩾1)都是欧拉图

D、完全图二部图Km,n(m,n ⩾1)都是哈密顿图

7. 圈图C_n的色数为（　　　）。

A、2　　B、3　　C、n　　D、不确定

8. 若一个完全二叉树有2n−1个顶点，则它有（　　　）片树叶。

A、n　　B、2n　　C、n-1　　D、2

9. 下面关于哈密顿图的说法，错误的是（　　　）。

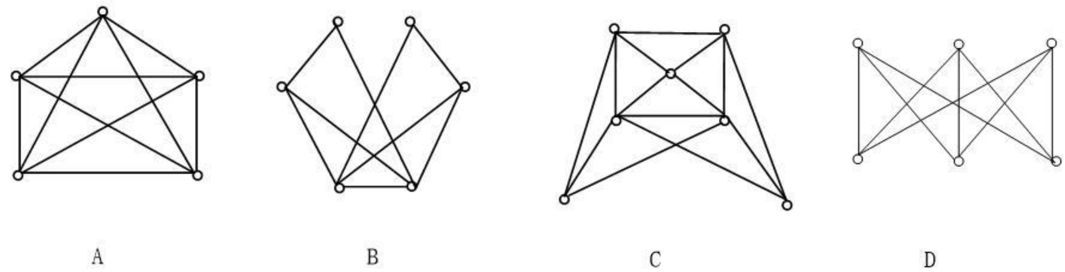
A、如果图 G 的闭包是哈密顿图，则图 G 一定是哈密顿图。

B、如果图 G 的闭包不是哈密顿图，则图 G 一定不是哈密顿图。

C、如果 n（n>2）阶简单图 G 的任何两个结点 u 和 v，都使 d(u)+d(v) ≥n 成立，则 G 是哈密顿图。

D、如果从图 G 中任意删去 n 个结点，产生的支数ω都足ω ≤ n，则图 G 一定是哈密顿图。

10. 下列图中，可平面的图是（　　　）



评阅教师	得分

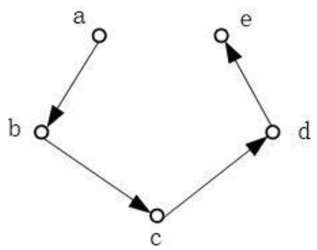
二、填空题（本大题共 6 题，每题 2 分，共 12 分）。

1. 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。
2. A={0, 1, 2, 3, 5, 6, 8}，R 是 A 上的模 3 同余关系。 则 R 是（　　　　）关系，由 R 确定 A 的一个划分为（　　　　　　　　）。
3. 一个连通简单平面图有 20 个顶点，每个顶点度数都为 3，那么这个可平面图被分割为（　　　　）个面。
4. G 是 n 阶（$n \geq 3$）的极大平面图，则边数$m =$（　　　　　）。
5. 设集合 A={a，b，c}，则 A 上所有非等价的二元关系（　　　　）个。
6. 连通无向图 G 有 k 个奇度顶点，要使 G 变成欧拉图，在 G 中至少要加（　　　　）条边。

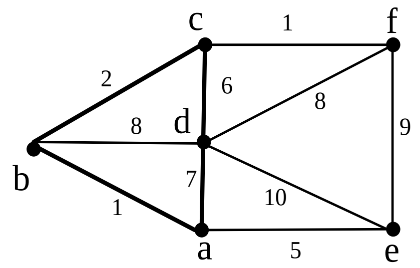
评阅教师	得分

三、计算题（本大题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分）。

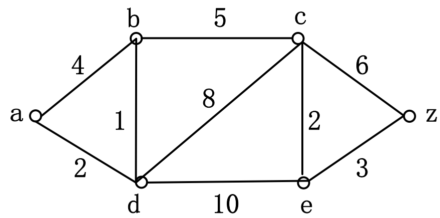
1. 设集合 A={a,b,c,d,e}，A 上的二元关系 R 的关系图如下图所示，求使$R^n = \emptyset$的最小正整数 n。



2. 下图是一个赋权图，请采用克鲁斯克尔（Kruskal）算法求其最小生成树。



3. 用 Dijkstra 算法求赋权图中顶点 a 与 z 之间的最短路径和距离。



4. 画出全部 6 阶非同构树。

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. 设 G 是（n，m）简单二部图，证明：$m \le \frac{n^2}{4}$。

2. 证明：任何非平凡树 T=(n,m)中，至少有两片树叶。

3. 完全二部图$K_{r,s}(r \geq 2, s \geq 2)$，证明：

   (1) 当$r = s$时，二部图$K_{r,r}$为哈密顿图；

   (2) 当 $r \neq s$时，$K_{r,s}$不是哈密顿图。

评阅教师	得分

五、应用分析题（本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分）。

提示：请建立图的模型，并给出详细的解答过程。

1. 设某校某专业的学生在某学期共选修了 9 门选修课，课程 1 和 2，1 和 6，1 和 4，1 和 7，2 和 3，2 和 6，3 和 7，3 和 9，4 和 7，4 和 8，5 和 6，5 和 8，5 和 9 都有人同时选。期末考试前必须提前将这 9 门选修课程先考完，要求每天每人在下午考一门课，问至少需要几天考完这 9 门课？

2. 哥尼斯堡（Konigsberg）7 桥问题是说：游人从任一地点出发，怎样才能做到穿过每座桥一次且仅一次后又返回到原出发地。我们知道这个问题无解。那么哥尼斯堡的居民能否通过下列方案实现这样的路线：

   方案一：增修一座桥来找出满足问题的路线？

   方案二：增修两座桥来找出满足问题的路线？

   方案三：拆除七桥中的一座桥来实现游行路线？

   方案四：拆除七桥中的两座桥来实现游行路线？

   请你对上述方案一一评述是否可行，为什么？

   （要求先建图模型，必要时作出对应方案的图）