

湘潭大学 2020 年上学期 2019 级 《图论与组合数学》课程考试试卷

(A 卷) 适用年级专业 2019 级计算机科学与技术
考试方式闭卷 考试时间 120 分钟

学院 计算机学院·网络空间安全学院

专业 计算机科学与技术

班级_____ 学号_____ 姓名_____

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分	阅卷教师
得分									

得分	
----	--

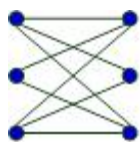
一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、设 $G(p, q)$ 是无向图, $p=6, q=22$, 则 G 必为 ()。
A. 完全图 B. 正则图 C. 简单图 D. 多重图
- 2、若简单无向图 $G(p, q)$ 是一个奇回路($p \geq 3$), 则 G 的点色数 $\chi(G)$ 与其最大度 $\Delta(G)$ 的关系为 ()。
A. $\chi(G)=\Delta(G)$ B. $\chi(G)=\Delta(G) + 1$ C. $\chi(G)=\Delta(G) - 1$ D. $\chi(G)=\Delta(G) - 2$
- 3、一个简单无向图 $G(p, q)$ 共有 () 个不同的定向图。
A. p B. $2q$ C. 2^q D. q
- 4、设图 G 为 _____, 图 H 为 _____, 则下列说法错误的是 ()。
A. H 是 G 的子图 B. H 是 G 的点导出子图
C. H 是 G 的生成子图 D. H 是 G 的边导出子图
- 5、若 f 是网络 N 的一个流, 则 f 需满足 ()。
A. 守恒条件 B. 约束条件 C. 守恒条件和约束条件 D. 平衡条件
- 6、设 G 是无孤立点的 p 阶图, 若 G 的点独立数为 $\alpha(G)$, 点覆盖数为 $\beta(G)$, 最大匹配数为 $\alpha'(G)$, 边覆盖数为 $\beta'(G)$, 则下列式子不成立的是 ()。
A. $\alpha(G) \leq \beta'(G)$ B. $\alpha'(G) + \beta'(G) = p$ C. $\alpha'(G) \leq \beta(G)$ D. $\alpha(G) + \beta(G) = p$

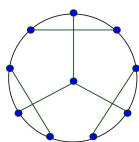
7、连通图 G 是一棵树，当且仅当 G 中 ()。

- A. 每条边都不是割边 B. 每条边都是割边
C. 无割边 D. 有些边不是割边

8、在如下各图中，() 不是可平面图。



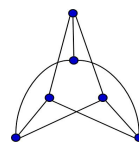
A.



B.



C.



D.

9、图 G_1 的点连通度 $\kappa(G_1)$ 和边连通度 $\lambda(G_1)$ 分别是 ()。

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

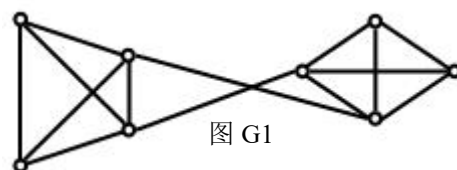


图 G_1

10、 $K_{3,3}$ 是 ()。

- A. 完全图 B. 平面图 C. 欧拉图 D. 哈密尔顿图

得分

二、填空题（每小题 2 分，共 10 分）

1、如下图所示的网络 N 的最大流是 ()。

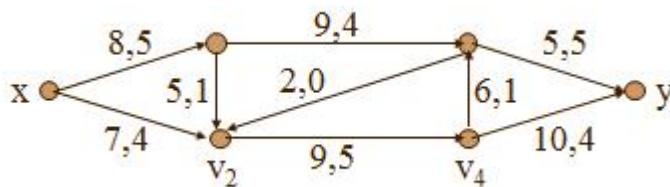


图 N

2、具有 4 个顶点的互不同构的图有 () 个。

3、设 G 是平面连通图，有 8 个顶点，12 条边，则 G 有 () 个面。

4、根据右边的二叉位置树 T ，可以将 “011001100” 解码为 ()。

5、图 G 的邻接矩阵为 A ，则图 G 的顶点的最大度为 ()

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

矩阵 A

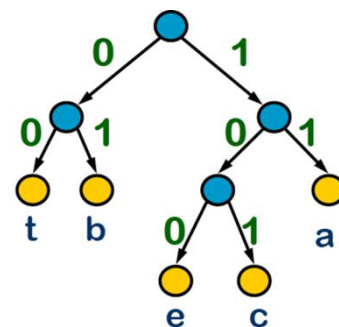


图 T

得分	
----	--

三、判断题（每小题 2 分，共 10 分）

（正确的请在括号内打“√”，错误的打“×”）

- () 1、若顶点 v 是图 G 的一个割点，则 v 一定不是 G 的补图的割点。
- () 2、 n ($n \geq 5$) 阶无向完全图都是非平面图。
- () 3、设 $G(p,q)$ 和 $G'(p',q')$ 是无向标定图。若 G 与 G' 同构，则必有 $E(G)=E(G')$ 。
- () 4、网络中最小割的流量就是该网络的最大容量。
- () 5、如果一个有向图 D 是强连通图，则 D 是欧拉图。

得分	
----	--

四、计算题（每小题 5 分，共 20 分）

（要求列式并计算结果，列式正确得 3 分，答案正确得 2 分）

1、已知图 G 有 16 条边，2 个 6 度顶点，3 个 4 度顶点，其余顶点的度数均为 2，求图 G 中有几个 2 度点？

2、5 个男孩与 2 个女孩站成一个圆圈。如果没有两个女孩相邻，问有多少种方法？

3、把 $2n$ 个人分成 n 组，每组 2 人，求不同的分组方法数。

4、某年级有 100 个学生,其中 40 个学生学英语,40 个学生学俄语,40 个学生学日语.若学习英俄、英日、俄日两种语言的各有 21 个学生,学习所有 3 种语言的有 10 个学生。问不学任何外语的学生有多少个?

得 分	
--------	--

五、证明题（每小题 5 分，共 10 分）

1、警察追小偷进了一个有两个正常出入口的空宅。警察勘察后发现宅中有奇数个相互连通的房间，每个房间有奇数个门。若把守住那两个正常出入口，小偷能否逃出空宅？请用图论知识给出你的结论并证明。（提示：是否存在通往外面的密门呢？）

2、七天内安排七门考试，每天排一门，一个教师主考的课不安排在相邻的两天中，而同一教师至多主考四门。证明这样的安排是可行的。

得分	
----	--

六、综合应用题（每小题 10 分，共 30 分）

（请运用图论知识求解下列问题，要求有建图和分析求解的过程，仅有答案不能得全分。）

1、出席某次国际学术会议的有 6 个成员 a,b,c,d,e,f，其中：a 会讲汉语、法语和日语；b 会讲德语、日语和俄语，c 会讲英语和法语；d 会讲汉语和西班牙语；e 会讲英语和德语；f 会讲俄语和西班牙语。如将此 6 人分成两组，是否会发生同一组内的任意两人不能互相直接交谈的情况？

2、今有赵、钱、孙、李、周五位教师，要承担语文、数学、物理、化学、英语五门课程。已知赵老师熟悉数学、物理、化学三门课程，钱老师熟悉语文、数学、物理、英语四门课程，孙老师、李老师、周老师三人都只熟悉数学和物理两门课程。能否安排他们五人每人只上一门自己熟悉的课程，而且使得每门课程都有人教？

3、某城市拟在所辖的 a,b,c,d,e,f,g 六个区之间架设光纤通信线路，矩阵 B 给出了在任意两个区之间直接架设光纤通信线路的费用。试给出既能保证任意两区之间能够进行通信，又使总造价最小的线路架设方案。

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 10 & 12 & \infty & 15 & \infty \\ 10 & 0 & 7 & 5 & \infty & 6 \\ 12 & 7 & 0 & \infty & 12 & 8 \\ \infty & 5 & \infty & 0 & \infty & 6 \\ 15 & \infty & 12 & \infty & 0 & 10 \\ \infty & 6 & 8 & 6 & 10 & 0 \end{bmatrix}$$