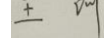


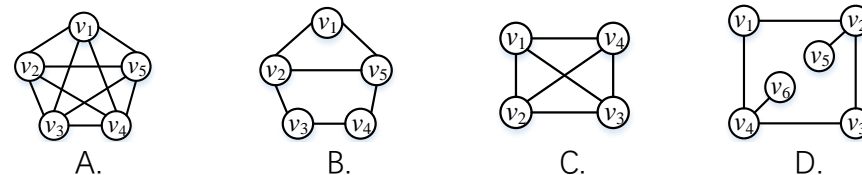
2019~2020 学年第 二 学期 课程代码 1410400X、1420342B 课程名称 离散数学 学分 3 课程性质: 必修 ☒、选修 ☐、限修 ☒ 考试形式: 开卷 ☐ 闭卷 ☒

专业班级 (教学班) 数学 19-1 班、19-2 班, 信息计 19-1 班、19-2 班 考试日期 2020.6.10 命题教师 邢燕 系/教研室主任审批签名 

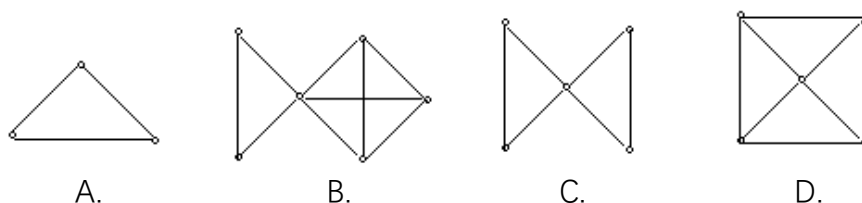
一、 选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

- 下列句子不是命题的是_____。
 - 张三是学生。
 - 中华人民共和国的首都是北京。
 - 雪是黑色的。
 - 我在说谎。
- 任意两个不同的小项的合取为_____。
 - 重言式
 - 矛盾式
 - 永真式
 - 蕴含式
- 下面 4 个推理定律中, 不正确的为_____。
 - $A \Rightarrow (A \vee B)$
 - $(A \vee B) \wedge \neg A \Rightarrow B$
 - $(A \rightarrow B) \wedge A \Rightarrow B$
 - $(A \rightarrow B) \wedge \neg B \Rightarrow A$
- 设 $B(x)$: x 是鸟, $F(x)$: x 会飞, 命题“有的鸟不会飞”符号化为_____。
 - $\neg(\exists x)(B(x) \wedge F(x))$
 - $\neg(\forall x)(B(x) \wedge F(x))$
 - $\neg(\exists x)(B(x) \rightarrow F(x))$
 - $\neg(\forall x)(B(x) \rightarrow F(x))$
- 设 $S=\{1,2,3,4\}$, $R=\{<1,1>, <2,2>, <3,3>\}$, 则 R 的性质是_____。
 - 自反、对称、传递的
 - 自反、对称、反对称的
 - 对称、反对称、传递的
 - 只有对称性
- 下面四个序列中能构成无向图度数序列的是_____。
 - 2, 3, 4, 5, 6, 7
 - 2, 1, 1, 1, 2
 - 1, 2, 2, 3, 4
 - 3, 3, 5, 6, 0
- 在有 n 个节点的连通图中, 其边数_____。
 - 最多有 $n-1$ 条
 - 至少有 $n-1$ 条
 - 最多有 n 条
 - 至少有 n 条
- 设 $D=<V,E>$ 为有向图, $V=\{a,b,c,d,e,f\}$, $E=\{<a,b>, <b,c>, <a,d>, <d,e>, <f,e>\}$, 则 D 是_____。
 - 弱连通图
 - 单侧连通图
 - 强连通图
 - 不连通图

9. 在如下图模型中, _____是半欧拉图。

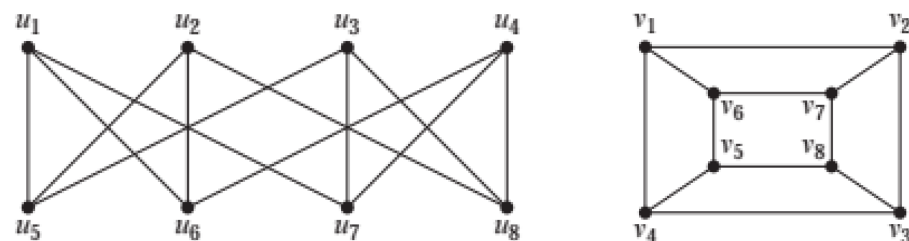


10. 下图中既不是 Euler 图, 也不是 Hamilton 图的图是_____。



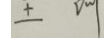
二、 填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

- 由 n 个命题变元组成的不等价的命题公式的个数为_____。
- 谓词公式 $\forall x (P(x) \vee \exists y R(y)) \rightarrow Q(x)$ 中量词 $\forall x$ 的作用域是_____。
- 设 $A=\{a\}$, $B=\{a, \{a\}\}$, 则 $\mathcal{P}(A) \cap \mathcal{P}(B)=$ _____。
- 列出由集合 $\{0,1,2,3\}$ 的划分 $\{\{0\}, \{1,2,3\}\}$ 确定的等价关系中的所有序偶_____。
- 设 $A=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, R 是 A 上模 3 同余关系, 求商集 $A/R=$ _____。
- 设 $A=\{a,b,c\}$, R 是 A 上的二元关系, 且给定 $R=\{<a,b>, <b,c>, <c,a>\}$, 则 R 的对称闭包 $s(R)=$ _____。
- 下面两幅图是不是同构的? _____ (是/不是)



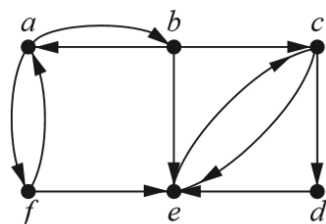
8. 无向完全图 K_5 的边连通度为_____。

2019~2020 学年第 二 学期 课程代码 1410400X、1420342B 课程名称 离散数学 学分 3 课程性质: 必修 ☒、选修 ☐、限修 ☒ 考试形式: 开卷 ☐ 闭卷 ☒

专业班级 (教学班) 数学 19-1 班、19-2 班, 信息计 19-1 班、19-2 班 考试日期 2020.6.10 命题教师 邢燕 系/教研室主任审批签名 

9. 若树 T 中有 1 个度为 3 的结点, 2 个度为 2 的结点, 其余结点全是叶结点, 则该树有_____个叶结点。

10. 找出下图中的所有强连通分支_____。



三、证明、计算、作图题 (共 60 分)

1. (8 分) 求公式 $((Q \rightarrow P) \vee \neg R) \rightarrow (P \rightarrow (Q \vee R))$ 的主析取范式与主合取范式。

2. (8 分) 在谓词逻辑中构造下面推理的证明。

前提: $\forall x (A(x) \rightarrow \neg B(x)), \forall x (B(x) \vee C(x)), \neg \forall x C(x)$

结论: $\exists x \neg A(x)$

3. (10 分) 设 $S = \{1, 2, 3, 4\}$, 在 S 的幂集 $\mathcal{P}(S)$ 上定义二元关系:

$$R = \{ \langle A, B \rangle \mid A \in \mathcal{P}(S) \wedge B \in \mathcal{P}(S) \wedge (|A| = |B|) \}.$$

证明 R 是 $\mathcal{P}(S)$ 上的等价关系并写出其商集 $\mathcal{P}(S)/R$ 。

4. (6 分) 已知 k 元完全树中含有 t 个叶结点, i 个分支点,

证明: $(k - 1) \times i = t - 1$ 。

5. (10 分) 画出偏序集 $\langle \mathcal{P}(S), \subseteq \rangle$ 的哈斯图, 其中集合 $S = \{a, b, c\}$,

并指出集合 $B = \{\{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$ 的上界、上确界、下界、下确界,

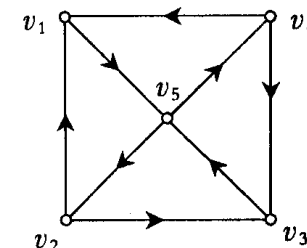
以及集合 S 关于偏序关系 \subseteq 的最大元、最小元。

6. (10 分) 给定有向图 G 如下图所示,

(1) 求 G 的邻接矩阵 A, A^3 和 A^4 。

(2) 求 G 中长度为 3 的通路有几条, 长度为 3 的回路有几条, 结点 v_5 到 v_4

长度为 3 和 4 的通路数目。



7. (8 分) 用 Kruskal 算法构造下图的一棵最小生成树 T, 并求树权 C(T)。

