

姓名

学号

专业班级

学院、系

线

封

密

齐鲁工业大学 20/21 学年第二学期《离散数学》期末考试试卷

(A 卷)

(本试卷共 6 页)

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

得分	
阅卷人	

一、(22 分)

1. (3 分) 符号化命题“除非 4 是奇数, 否则 5 不是奇数”, 并判断其真值。

2. (6 分) 写出 $(p \rightarrow q) \leftrightarrow r$ 的真值表, 并利用真值表求出主析取范式与主合取范式。

3. (4 分) 利用等值演算法求 $p \rightarrow (p \vee q)$ 的主析取范式, 并判断公式的类型。

4. (3 分) 一阶逻辑符号化命题: “发光的不都是金子”。

5. (3 分) 设个体域 $D = \{a, b, c\}$, 消去公式 $\forall x (F(x) \wedge \exists y G(y))$ 。

6. (3 分) 判断公式 $\forall x F(x) \rightarrow (\exists x \exists y G(x, y) \rightarrow \forall x F(x))$ 的类型。

得分	
阅卷人	

二、(12 分)

1. (7 分) 自然推理系统 P 中构造下面推理的证明：明天是晴天或者下雨：如果是晴天，我就去看电影；如果我去看电影，我就不看书；所以，如果明天我看书，则明天下雨。

2. (5 分) 叙述苏格拉底三段论，并构造推理证明。

线

封

密

得分	
阅卷人	

三、(24 分)

1. (10 分) 设 $A = \{0, 1\}$, $B = \{1, 2, 3\}$, 计算 $P(A)$, $A \times B$, $A \oplus B$, B^A 。

2. (8 分) 设 $A = \{a, b, c, d\}$, 集合 A 的关系 $R = \{<a, a>, <b, b>, <c, b>, <c, c>\}$, 写出 R 的关系矩阵, 画出关系图, 并求出 R^2 , 讨论关系 R 的性质。

3. (2 分) 写出集合 $A = \{0, 1\}$ 上的所有等价关系。

4. (4 分) 设 $A = \mathbb{Z}$, $B = \mathbb{N}$, $f(x) = x^2 + 1$, 判断 f 是否是 A 到 B 的函数, 如果是, 是否是单射, 满射, 双射?

得分	
阅卷人	

四、(5 分) 设 $A=\{1, 2, 3\}$, 在 $A \times A$ 上定义二元关系 R ,

$\forall \langle a, b \rangle, \langle c, d \rangle \in A \times A, \langle a, b \rangle R \langle c, d \rangle \Leftrightarrow a+b=c+d$,

1. 证明 R 是 $A \times A$ 上的等价关系;
2. 求 R 导出的划分。

得分	
卷人	

五、(5 分) 设 $\langle A, R \rangle$ 为偏序集, 其中 $A=\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 9\}$,

R 是 A 上的整除关系

1. 画出 $\langle A, R \rangle$ 的哈斯图;
2. 求 A 中的极大元、极小元、最大元、最小元。

线

封

密

得分	
阅卷人	

六、(27 分)

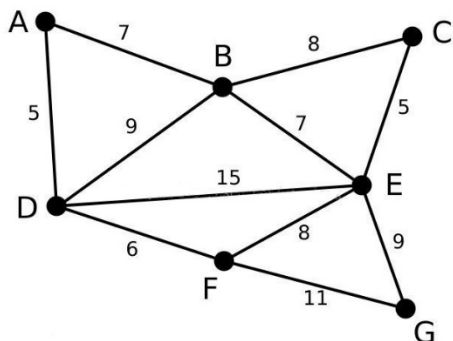
1. (4 分) 画出一个非平凡完全图，并要求是欧拉图也是哈密顿图。

2. (5 分) 已知一颗无向树中有 2 个 2 度顶点，1 个 3 度顶点，3 个 4 度顶点，其余顶点度数都为 1。问它有多少个 1 度顶点？

3. (4 分) 有向图 $D = \langle V, E \rangle$, $V = \{a, b, c, d\}$, 其邻接矩阵为 $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, 画出

该图，并写出各点的出度和入度。

4. (5 分) 如下图所示的带权图，画出该图的最小生成树。



5.(9 分) 已知在传输中, a、b、c、d、e、f 出现的频率分别为 25%、20%、18%、15%、12%、10%, 应用最优二叉树, 求传输它们的最佳前缀码, 并求传输 10^n 个按上述比例出现的字符需要多少个二进制数字?

得分	
阅卷人	

七、(5 分) 设 G 是 n 阶 $n+1$ 条边的无向图, 证明: G 中存在顶点 u , $d(u) \geq 3$ 。