

北京航空航天大学

2015-2016 学年 第 1 学期期末

《离散数学 (1)》

考试 A 卷

班 级 _____ 学 号 _____

姓 名 _____ 成 绩 _____

2016 年 08 月 09 日

班号_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

《离散数学 (1)》期末考试卷

注意事项：1、考生应自觉服从监考人员的管理，不得以任何理由妨碍监考人员履行职责，不得扰乱考场秩序。

2、考生在考场内必须保持安静，不准喧哗、左顾右盼、打手势等，不准夹带、旁窥、抄袭或有意让他人抄袭，不准传抄答案或交换试卷。

题目：

- 一、简答题.....(20 分)
- 二、论述题.....(20 分)
- 三、判断题.....(18 分)
- 四、范式题.....(12 分)
- 五、证明题.....(30 分)

1. 简答题（20 分）

(1). 给出任意一组命题逻辑联结词完备集，并用真值表表示其相对应的逻辑操作（5 分）。

(2). 给出谓词逻辑公理系统（5 分）。

(3). 使用符号 \vdash 和 \models 解释公理系统的可靠性和完备性。

(4). 定义：一阶逻辑的前束范式与斯科伦范式（5 分）。

2. 论述题（20 分，每题 5 分）

(1). 任意选用一组完备的逻辑联结词，给出命题逻辑合式公式定义。

(2). 任意选用一组完备的逻辑联结词，给出谓词逻辑合式公式定义。

(3). 针对以下命题，在自然数论域和整数论域上分别给出解释，并求逻辑真值。

$$\exists x (Q(x) \wedge \forall y (Q(y) \rightarrow x \leq y))$$

(5). 举例说明谓词逻辑的概括规则（UG 规则）。

3. 判断题(18 分，每题 6 分)

(1). 用命题逻辑语义方法判断下列推论是否成立？若命题成立，给出证明；若命题不成立给出反例。

$$(P \rightarrow Q) \rightarrow (P \rightarrow R) \vdash P \rightarrow (Q \rightarrow R)$$

(2). $\exists x(Q(x) \wedge R(x)) \Leftrightarrow (\exists xQ(x) \wedge \exists xR(x))$ 是否成立?不成立给出反例。

(3). $\forall x(Q(x) \vee R(x)) \Leftrightarrow (\forall xQ(x) \vee \forall xR(x))$ 是否成立?不成立给出反例。

4. 范式题（12 分，每题 6 分）

(1). 求命题合式公式 $(S \wedge R \rightarrow P) \rightarrow (R \vee P)$ 主合取范式。

(2). 多路选择器是一种多路数据输入并且一路数据输出的逻辑运算，其功能为如下真值表描述，给出 Y_1 和 Y_2 逻辑表达式。

输入			输出	
X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	0
1	1	1	1	0

5 证明题（32 分）

(1). 用命题逻辑公理方法证明(注：只能用公理系统的公理和规则，10 分)。

$P \rightarrow R, R \rightarrow S \vdash P \rightarrow S$

(2). 用谓词逻辑公理方法证明(注：只能用公理系统的公理和规则，10 分)。

$\vdash \forall xQ(x) \rightarrow \forall yQ(y)$ (y 不在 $\forall xQ(x)$ 中出现)

(3) 用命题逻辑归结法证明 (10 分)。

$P \rightarrow (R \wedge Q) \vdash (P \rightarrow R) \wedge (P \rightarrow Q)$

