

学院\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 任课老师\_\_\_\_\_ 考场教室\_\_\_\_\_ 选课号/座位号\_\_\_\_\_

.....密.....封.....线.....以.....内.....答.....题.....无.....效.....

## 北京理工大学 2018-2019学年第 二 学期末 考试 A 卷

课程名称: 离散数学 考试形式: 闭卷 考试日期: 20  年  月  日 考试时长: 90分钟

本试卷试题由五部分构成, 共4页。

题号	一	二	三	四	五	合计
得分						

得 分

### 一、单选题 (四选一) (8×2=16分)

1. 数理逻辑研究的主要内容是 ( )

- 1). 命题      2). 公式      3). 推理      4). 谓词

2. 数理逻辑在研究推理时 ( )

- 1). 并不涉及前提和结论的内容      2). 仅涉及前提的内容  
3). 仅涉及结论的内容      4). 要涉及前提和结论的内容

3. 下列公式中, 那一个不是永真的 ( )

- 1).  $(P \wedge Q) \rightarrow P$       2).  $(P \vee Q) \rightarrow P$       3).  $P \rightarrow (P \vee Q)$       4).  $(P \wedge Q) \rightarrow Q$

4. 下列公式中, 哪一个不是合取范式 ( )

- 1).  $P \vee Q$       2).  $P \wedge Q$       3).  $(P \vee Q)$

4).  $(P \wedge Q)$

5. 设  $R$  是定义在集合  $A=\{1,2,3,4\}$  上的二元关系,  $R=\{\langle 1,1\rangle, \langle 2,2\rangle, \langle 1,2\rangle, \langle 2,3\rangle\}$ , 则  $R$  满足: ( )

- 1).  $R$  是自反的      2).  $R$  是反自反的      3).  $R$  是对称的      4).  $R$  是反对称的

6. 如  $R$ 、 $S$  都是定义在  $A$  上的二元关系, 则下列之一是成立的( )

- 1). 如  $R$ 、 $S$  是自反的, 则  $R \circ S$  也是自反的      2). 如  $R$ 、 $S$  是反自反的, 则  $R \circ S$  也是反自反的  
3). 如  $R$ 、 $S$  是对称的, 则  $R \circ S$  也是对称的      4). 如  $R$ 、 $S$  是反对称的, 则  $R \circ S$  也是反对称的

7. 设  $R$  是定义在集合  $A=\{1,2,3,4,5,6\}$  上的一个偏序关系,  $R=\{\langle x,y\rangle | (x,y \in A) \text{ 且 } (y|x)\}$ , 则下列之一哪一个不成立( )

- 1). 集合  $A$  有最大元      2). 集合  $A$  有最小元  
3). 集合  $A$  有极大元      4). 集合  $A$  有极小元

学院\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 任课老师\_\_\_\_\_ 考场教室\_\_\_\_\_ 选课号/座位号\_\_\_\_\_

.....密.....封.....线.....以.....内.....答.....题.....无.....效.....

8.下列函数哪一个是双射函数( )

- 1).对地球上的每一个人，指派相应于他年龄的那个数
- 2).对中国的每个省，指派它的省会
- 3).对每一本由一个作者撰写的书，指派它的作者
- 4).对世界上的每一个国家，指派它的总理

得 分

二、多项选择题（五选二至五） $(4 \times 3 = 12)$  分

1.一个命题变元一定是一个( )

- 1).文字
- 2).短语
- 3).子句
- 4).合取范式
- 5).析取范式

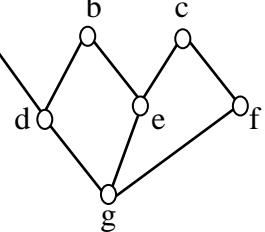
2.下列命题中，哪些是真命题( )

- 1).北京是中国的首都当且仅当鸟会飞。
- 2).如果太阳从东边升起，则 5 不是素数。
- 3).如果 3 是偶数，则 2 是奇数。
- 4).如果 3 是偶数，则 2 是偶数。
- 5).3 是素数且  $2+2=4$ 。
- 3.设  $R$  是任意集合  $A$  上的恒等关系，则  $R$  满足( )

- 1). $R$  是自反的
- 2). $R$  是反自反的
- 3). $R$  是对称的
- 4). $R$  是反对称的
- 5). $R$  是传递的

4.设关系  $R$  的哈斯图如图所示，则集合  $B=\{a,b,c,d,f\}$  的极大元有( )

- 1).a
- 2).b
- 3).c
- 4).d
- 5).f



得 分

三、判断分析/改错题 $(2 \times 6 = 12)$  分

1.下列推导是否正确，如不正确请改正。

- 1).  $(\forall x)(P(x) \rightarrow Q(x))$  P
- 2).  $P(c) \rightarrow Q(c)$  US,1) 3).  $(\exists x)\neg Q(x)$  P4).  $\neg Q(c)$
- ES,3)
- 5).  $\neg P(c)$  T,2),4),I
- 6).  $\neg(\forall x)P(x)$  UG,5)

2.如  $R$ 、 $S$  是集合  $A$  上的传递关系，则  $R \circ S$  也是传递的吗？(如正确请证明；如不正确请举例说明)

学院\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 任课老师\_\_\_\_\_ 考场教室\_\_\_\_\_ 选课号/座位号\_\_\_\_\_

.....密.....封.....线.....以.....内.....答.....题.....无.....效.....

得 分

四、计算题 (3×10=30 分)

1.求公式  $G = (P \leftrightarrow Q) \rightarrow R$  的主析取范式和主合取范式。

2.设  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ,  $R$  是定义在  $A$  上的等价关系  $R = \{(x, y) | (x, y \in A) \text{ 且 } (4|(x-y))\}$ , 画出关系  $R$  的关系图, 并写出商集  $A/R$ 。

3.设  $f, g, h$  是实数集合  $R$  上的函数, 其中:

$$f(x) = \ln(x), \quad g(x) = x^3 + 2x + 2, \quad h(x) = e^{x+1}.$$

求  $fog$ ,  $gof$ ,  $fogoh$ 。

学院\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 任课老师\_\_\_\_\_ 考场教室\_\_\_\_\_ 选课号/座位号\_\_\_\_\_

.....密.....封.....线.....以.....内.....答.....题.....无.....效.....

得 分

五、证明题 (2×15=30 分)

1. 符号化下列语句，并用演绎法证明其正确性：

所有的有理数都是整数；有些有理数是实数。所以有些实数是整数。

2. 设  $f: A \rightarrow B$ ，并且定义一个函数  $G: B \rightarrow P(A)$ ，对于  $b \in B, G(b) = \{x | (x \in A) \text{ 且 } (f(x) = b)\}$ 。证明：如  $f$  是  $A$  到  $B$  的满射，则  $G$  是  $B$  到  $P(A)$  的单射。