四川大学期中考试试题（闭卷）

（2018 秋季学期）

课程号：304156050、311153050 课序号： 课程名称：离散数学 任课教师：林兰 成绩：
适用专业年级： 学号： 姓名：

一、填空题（每题 4 分，共 44 分）

（1） 命题公式(P→Q)↔(¬Q→¬P)的类型是( )。（永真式、矛盾式、可满足式）

（2） 设谓词的论述域为{a, b}，将表达式∀xR(x)→∃xS(x)中量词消除，写成与之对应的命题公式是（ ）

（3） ∀xP(x)∨¬∃xQ(x)的前束范式为（ ）。

（4） 集合 A 上一个置换为$\pi=(2\ 3\ 6)(4\ 5)$，则$\pi^2=$（ ）。（用循环的积表示）

（5） 设 A={a，b，c，d}，$R=\{(a,b),(a,c),(c,d)\}\cup I_A$。则 R 的关系矩阵=( )，t(R)=( )。

（6） 设 R 是 A 上的二元关系，且满足$R\circ R=R$, 则可以肯定 R 具有( )。（自反性、对称性、传递性）

（7） 写出三个最小功能完备集（ ）。

（8） 设 A 和 B 为两个非空有限集，$|B|=2$，$|A|=5$ 则从 A 到 B 有（ ）个不同的函数。

（9） 某市举行中学数学、物理、生物三科竞赛，结果是数学和物理均优者 11 人，物理和生物均优者 10 人，数学和生物均优者 9 人，至少有两科优秀者共 22 人，则三科均优者有（ ）人。

（10） Z 为整数集合，则 2Z~ ( )，其基数 card(2Z)= ( )。

（11） R 是集合 Z 上的模 k(k 为正整数)同余关系，当 k=( )时，同余类[4]=[9]。

二、综合题（共 30 分）

1. (8 分)用等值演算法求公式的主析取范式和主合取范式。

$$\sim(P\rightarrow Q)\vee R$$

2. (4 分) 把下面命题符号化成谓词逻辑公式：

凡是实数，不是大于零就是等于零或小于零。

3. (9 分) 设 A={1, 2, 3, 4, 5, 60}上的整除关系 R={(a, b) | a,b∈A, a 整除 b}，画出 R 的哈斯图，并写出它的最大元、最小元，以及子集 B={2,4,5,60}的极小元、极大元、上界、下界。

4. (9 分) 设 *L* 是平面上直线的集合，$R=\{(x,y)|x\in L\wedge y\in L\wedge x$ 平行于 $y\}$。

（1）证明 *R* 是 *L* 上的等价关系。

（2）若 L={a,b,c,d,e,f}，其中 a 和 c 平行，b,d,f 相互平行，e 与其它直线不平行，画出 R 的关系图。

三、证明题（每小题 8 分，共 16 分）

1. 设$f: A\rightarrow B$，$f: B\rightarrow C$，且$g\circ f: A\rightarrow C$为双射。证明 f 是单射，g 是满射。

2. 设集合 A 的元素数为 n，R 是 A 上二元关系，证明存在自然数 i，j($0\le i<j\le 2^{n^2}$)使得 $R^i=R^j$。

四、推理题（共 10 分）

如果 A 参加球赛，则 B 或 C 也将参加球赛。如果 B 参加球赛，则 A 不参加球赛。如果 D 参加球赛，则 C 不参加球赛。所以，A 若参加球赛，则 D 不参加球赛。

请用命题逻辑**演绎法**证明以上推理正确。