

### 一、将下列命题的符号化：

1. 只要别人有困难，老王就帮助别人，除非困难解决了
2. 除非  $2 < 1$ , 才有  $3 >= 2$ .
3. 小刘同学住在 201 房间或 204 房间。
4. 人都生活在地球上。
5. 并不是所有的实数都能表示成分数。

### 二、设 $A=\{1,2,3\}$ , $B=\{a,b\}$ 。计算：

1.  $A \times B =$  \_\_\_\_\_;
2. 从 A 到 B 可得到 \_\_\_\_\_ 个二元关系.
3. 在集合 A 上可得到 \_\_\_\_\_ 个二元关系.

### 三、设 $A=\{a,b,c\}$ ，给出这些等价关系。并给出等价关系与划分的联系。

### 四、设 $A=\{1,2,3,4\}$ , $R=\{<1,1>, <1,2>, <2,2>, <2,3>, <2,4>, <1,3>, <4,2>\}$ 。

1. 给出关系  $R$  的关系矩阵  $M_R$  和关系图  $G_R$ 。

2. 给出关系  $R$  的性质。

五、设  $A=\{a,b,c,d\}$ ,  $R=\{<a,b>, <b,a>, <b,c>, <c,d>, <d,b>\}$ , 求  $R$  的关系图和  $r(R), s(R), t(R)$ 。

六、计算主析取范式与主合取范式:  $(p \leftrightarrow q) \rightarrow r$

七、求前束范式:

1.  $\forall x F(x, y) \leftrightarrow \exists y G(x, y)$

2.  $\forall x F(x, y) \wedge \forall x (G(x) \rightarrow H(x, y))$

## 八、构造下面推理的证明：

1. 前提：  $\neg(p \wedge \neg q), q \rightarrow \neg r, r$       结论：  $\neg p$

2. 如果小王是理科生，则他的数学成绩一定很好。如果小王不是文科生，他一定是理科生。小王的数学成绩不好。所以小王是文科生。

3. 前提：  $\forall x (F(x) \rightarrow G(x)), \forall x F(x)$       结论：  $\forall x G(x)$

4. 人都喜欢吃蔬菜。但不是所有的人都喜欢吃鱼。所以，存在喜欢吃蔬菜而不喜欢吃鱼的人。

九、设  $\langle A, R \rangle$  为偏序集，其中  $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 24, 54\}$ ,  $R$  是  $A$  上的整除关系。

1. 给出偏序关系  $R$  的所有序偶（元素）。
2. 画出  $\langle A, R \rangle$  的哈斯图。
3. 给出  $\langle A, R \rangle$  的最大元、最小元、极大元、极小元、上确界、下确界。

十、设  $R$  是集合  $A$  上的二元关系，对任意  $x_i, x_j, x_k \in A$ ，每当  $\langle x_i, x_j \rangle \in R$  且  $\langle x_j, x_k \rangle \in R$  时，必有  $\langle x_i, x_k \rangle \in R$ ，则称  $R$  是循环的。试证明： $R$  是等价关系，当且仅当  $R$  是自反的和循环的。