1、设 A={1, 2, 3, 4}上的关系 R={<1, 1>, <2, 3>, <2, 4>, <4, 1>}，

则 r(R)= ________________。（5 分）

2、集合 A={1, 2, …, 10}上的关系 R={<x,y>|x,y∈A 且 x+y=10}，则 R 的性质为 _______________。（5 分）

3、设 A={1, 2, 3, 4}上的关系 R={<1, 1>, <2, 3>, <2, 4>, <4, 1>}，

则 t(R)=_________________________。（5 分）

4、设集合 A 含有 n 个元素，则在 A 上可定义_________种不同的反自反关系，________种不同的既不是自反也不是反自反的二元关系。（5 分）

5、（10 分）设 A={1, 2, 3, 4}，定义在 A 上的关系 R 如下：

R={<1, 2>, <2, 1>, <2, 3>, <3, 4>}

画出 R 的关系图，并写出 R 的关系矩阵。

6、（20 分）设 A={1, 2, 3, 4, 5, 6}，定义在 A 上的关系 R 如下：

R={<1, 2>, <2, 1>, <4, 5>, <5, 6>,<6, 4>}

利用关系图法和关系矩阵法，求出 R^n(n 为自然数)，注意：两种方法的计算结果都用列举法表示。

7、（20 分）设 R 是集合 A={a, b, c, d}上的二元关系，已知 R={<a, b>, <b, c>, <c, d>, <d, a>}，则：

（1）求 R^2, R^{-1}；

（2）分别用关系矩阵的运算和 Warshall 算法这两种方法来求 t(R)。

8、（10 分）设 R 是 A 上的一个二元关系，

S={<x, y> | (x, y∈A)∧(存在一个 z∈A，有<x, z>∈R 且<z, y>∈R)}

证明：若 R 是一个等价关系，则 S 是一个等价关系。

9、（10 分）设 A,B,C 和 D 是任意四个集合，R 是从 A 到 B 的关系，S_1,S_2 是从 B 到 C 的关系，T 是从 C 到 D 的关系，证明：$R\circ(S_1\cap S_2) \subseteq (R\circ S_1)\cap(R\circ S_2)$。

10、（10 分）设 R_1 与 R_2 为集合 A 上的关系，证明 $\mathrm{dom}(R_1\cup R_2) = \mathrm{dom}R_1\cup \mathrm{dom}R_2$。