四：演算题（本大题共5小题，每小题7分，共35分）

1. 求公式 ～((P∧Q) ∨R) → R的主合取范式
2. 设有谓词公式∀(x)(P(x, f(x)) → Q(x))，在如下给定解释下，判断该公式的真值

解释I指定为：

（1）个体域 D = {a,b} (2) f(a) = b, f(b) = a

（3）P(a,a) = 0, P(a,b) = 1, P(b,a) = 1, P(b,b) = 0（4）Q(a) = 0, Q(b) = 1

1. 请构造一个3次对称群S3。
2. 如图所示图形是否可平面化？如果可以，请画出同构的平面图，否则请说明原因
3. 判别下述代数结构是否是环，并加以说明

<{a + b |a,b ∈ Z},+,×>，Z为整数集合，+,×为普通加法和乘法

五：证明题（共3小题，每小题10分，共30分）

1. 用演绎方法证明：～（P → Q）→ ～（R∨S）,(Q → P) ∨～R, R => P <-> Q

2、请用命题公式的等价变换方法证明：P→（Q→R）=（P∧Q）→R

3、假设R和S都是非空集A上的等价关系，请证明R∩S也是A上的等价关系。