一、 填空

1. <n, +n>表示的循环含幺半群中，生成元是（ ）。
2. 在实数加群<R, +>中，0 的周期为(1)，5 的周期是（ 无穷 ）。
3. 设<G, ∗>是一个群，对任意 a，b∈G，若 a 的周期为 3，b 的周期为 5，且有：a∗b = b∗a，则 a∗b 的周期为（15 ）。
4. 整数加法群<Z, +>是循环群，其所有的生成元集合为({1,-1}) 。
5. 阶为素数的循环群除（ 幺）元以外的一切元素都是群的生成元;
6. 令 2Z＝{2z|z∈Z}，则 2Z 关于普通的加法和乘法（不是，是）交换环和无零因子环，(不是，是）含幺环和整环。
7. 模 6 整除环 Z_6 关于模 6 加法和乘法构成环，它（不是，是）交换环、含幺环，但(不是，是)无零因子环和整环。
8. 集合 B 的幂集格<P(B),∩,∪>，是有界格。它的全下界是（空集)，全上界是（B)。
9. 110 的正因子集合 S_{110} 关于 gcd, lcm 运算构成的布尔代数，则它的子布尔代数有（ ）
   {1,110}
   {1,2,55,110}
   {1,5,22,110}
   {1,10,11,110}
   {1,2,5,10,11,22,55,110}
10. 代数系统<P(A×A), o> 的幺元是（ ）。其中 P (A×A)表示集合 A 上的所有二元关系集合，运算“o”表示关系的复合;

二、 计算与证明:

1. 证明：有限群<G, ∗>中每个元素的周期都有限，且不大于群 G 的阶。
2. 正实数集 R^+ 上的二元运算 o 定义为 $x \circ y = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$，则 o 是否为可结合的、可交换的？是否满足消去律？是否存在关于 o 的幺元、零元？如果有，把它们找出来。运算 o 是否满足等幂律？如果存在幺元，哪些元素有逆元？并找出其逆元。
3. 设 $<G,*>$ 是一个群，H 是 G 的非空子集，证明：如果对任意元素 $a,b \in H$，有 $a*b^{-1} \in H$，则 $<H,*>$ 是一个子群。
4. 设<G, ∗>是一个群，对任意 a∈G，若 a 的周期为 m，则 $a^n = e$ 当且仅当 m | n。
5. 计算群<6, $+_6$>的所有子群。