

# 补充作业#3

我们假设 $X$ 为一拓扑空间，带有基点 $o \in X$ 。

**证明 1.** 基本群 $\pi_1(X, o)$ 中的两个元素 $[p]$ 和 $[q]$ 是共轭的，当且仅当他们对应的路径 $p, q$ 是自由同伦的。

**证明 2.** 令 $p, q$ 为 $X$ 上具有相同起点 $x$ 和终点 $y$ 的两条路径。那么 $p, q$ 是定点同伦的当且仅当 $p\bar{q}$ 是定点同伦于 $c_x$ 。这里 $c_x$ 为取值 $x$ 的常值路径， $\bar{q}$ 表示路径 $q$ 的逆向路径。