

河北大学 物理科学与技术学院《激光原理》测试题

第二章 开放式光腔与高斯光束

一、简答题

1. 什么是高斯光束的自再现变换？球面反射镜对高斯光束实现自再现变换的条件是什么？

二、证明题

2. 利用单凸透镜对基模高斯光束进行变换，入射高斯光束与透镜共轴。若高斯光束的光腰半径为 w_0 ，光腰与透镜的距离为 l ，透镜的焦距为 F ，试利用 $ABCD$ 公式求证出射高斯光束的光腰半径

$$w_0'^2 = \frac{F^2 w_0^2}{(F - l)^2 + \left(\frac{\pi w_0^2}{\lambda} \right)^2}$$

3. 求证以基模高斯光束任意两个等相面为镜面所构的光腔均为稳定腔。

4. 某稳定共轴球面腔左右两球面反射镜的曲率半径分别为 R_1 与 R_2 ，腔长为 L 。求证能够在该腔中实现自再现变换的高斯光束在腔镜处的等相面曲率半径等于腔镜的曲率半径。(利用高斯光束 q 参数)

三、综合题

5. 如右图所示，由三块平面反射镜和一块凸透镜构成折叠腔，其中平面镜间的距离相等均为 d ，透镜 L 的焦距为 F 。
- (1) 试画出折叠腔的等效透镜序列。如果光线从薄透镜右侧开始，逆时针传播，请标出一个传输周期；
 - (2) 求当 d/F 满足什么条件时，该谐振腔为稳定腔；
 - (3) 当谐振腔为稳定腔时，试指出该腔中高斯光束的光腰位置。

