

**2016-2017 年春季学期光电信息学院《激光原理与技术》考试试题**

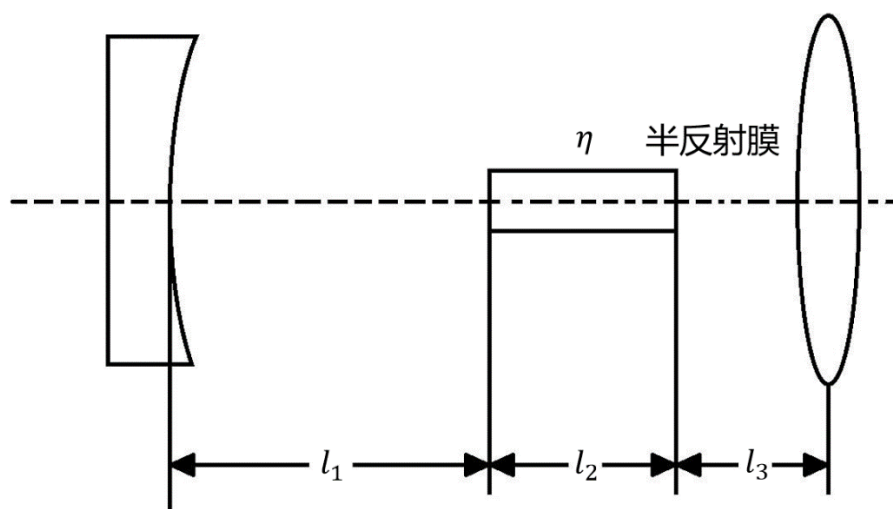
考试时间 : 2017 年 6 月 20 日 ( 19 周周一 )    任课老师 : 张兆伟    考试地点 : 东九 A403

一、简要回答下列问题。( 共 40 分 )

1. ( 6 分 ) 简述对称共焦腔和一般稳定球面腔的等价性。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. ( 6 分 ) 什么是自激振荡 ? 产生自激振荡的必要条件是什么 ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. ( 8 分 ) 什么是横模 ? 画出  $TEM_{23}$  模式的强度花样图。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. ( 10 分 ) 三能级系统和四能级系统各有什么特点 ? 为什么三能级系统实现粒子数反比比四能级系统困难 ? 请画出三能级系统简图并写出速率方程。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. ( 10 分 ) 试简述超阈值对调 Q 激光器的峰值光子数密度、脉冲峰值功率、能量利用率和输出脉冲宽度的影响。

二、（20分）波长为 $\lambda = 1.57\mu\text{m}$ 的激光器，谐振腔为平凹腔，凹面镜为全反射镜，曲率半径 $R = 1\text{m}$ ，距凹面镜 $l_1 = 0.4\text{m}$ 处放置一个长度为 $l_2 = 0.15\text{m}$ 的增益介质棒，其折射率为1.5，棒的右端面镀半反射膜作为平面镜输出端。

- （5分）判断谐振腔的稳定性；
- （10分）求输出端的光斑大小；
- （5分）距离输出端 $l_3$ 处，利用焦距 $f = 0.1\text{m}$ 的透镜对输出端光斑进行聚焦。当 $0 \leq l_3 \leq 5\text{m}$ 时，能获得的最小光斑为多少？



三、（15分）某连续激光器内工作物质小信号增益系数 $G^0 > \alpha$ ， $\alpha$ 为损耗系数，增益线宽内有两个纵模形成了自激振荡，频率分别为 $\nu_1$ 和 $\nu_2$ ，且 $\nu_1 > \nu_0 > \nu_2$ ， $|\nu_1 - \nu_0| > |\nu_2 - \nu_0|$ ， $\nu_0$ 为增益曲线的中心频率，试画图分析在以下条件下这两个纵模能否形成稳定的激光。

- （7分）均匀加宽工作介质；
- （8分）非均匀加宽工作介质。

四、（10分）现有一根激光棒、一块全反腔镜、一块部分反腔镜、两块偏振镜和一个电光调制器。

1. （5分）用以上器件搭建一台加压式 PRM 电光调 Q 激光器，画出其原件装置图并说明其原理；
2. （5分）在图上标出输出光的偏振方向。

五、（15分）声光驻波场锁模激光器参数如下：激光介质中心波长 $\lambda = 10\mu m$ ，增益介质线宽 $\Delta\lambda_g = 3nm$ ，激光器平均输出功率为 1W，光学腔长 $L = 1.5m$ ，声光调制器紧贴全反镜放置，取等振幅近似。求：

1. （5分）激光输出脉冲宽度及周期；
2. （5分）激光振荡纵模数与输出脉冲的峰值功率；
3. （5分）声光调制器的声场驱动频率。