

二〇〇一年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

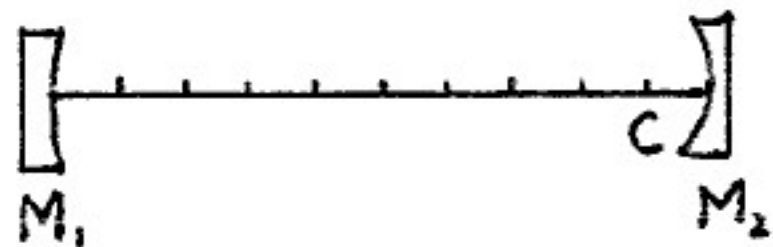
试题编号: 438

试题名称: 激光

1. 产生激光的两个基本条件是什么? (15分)

2. 已知 Ne 的 $0.6328 \mu\text{m}$ 谱线的自然线宽 $\Delta\nu_H \approx 20 \text{ MHz}$, 碰撞线宽 $\Delta\nu_L = 0.64 \text{ MHz}$, 画出总的均匀加宽线型函数形状. (均匀加宽线型函数为 $g_H(\nu/\nu_0) = \frac{\Delta\nu_H/2\pi}{(\nu-\nu_0)^2 + (\Delta\nu_H/2)^2}$) (20分)

3. 已知一般球面腔如图所示, 反射镜 M_1 和 M_2 的曲率半径分别为 80 cm 和 50 cm , 腔长为 100 cm , 试问:



1) 该腔是否稳定腔?

2) 画出等效共焦腔.

3) 用什么方法可确定 C 处 (距

M_2 为 10 cm) 波前曲率半径? (20分)

4. He-Ne 激光器多普勒线宽 $\Delta\nu_D = 1.5 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$, 谐振腔腔长为 100 cm , 若腔内单位距离损耗恰好等于峰值增益的 $\frac{1}{2}$, 试问:

(1) 可能同时振荡的纵模数？

(2) 要设计一丁单纵模 He-Ne 激光器，腔长应该选择多长？ (20分)

5. 均匀加宽和非均匀加宽大信号增益系数分别为

$$G_H(\nu, I_\nu) = G_H^0(\nu, \nu_0) \frac{(\nu - \nu_0)^2 + (\Delta\nu_H/2)^2}{(\nu - \nu_0)^2 + (\Delta\nu_H/2)^2 (1 + I_\nu/I_s)}$$

$$G_i(\nu, I_\nu) = \frac{G_i^0(\nu_0)}{\sqrt{1 + I_\nu/I_s}} e^{-\frac{4 \ln 2 (\nu - \nu_0)^2}{\Delta\nu_0^2}}$$

试比较均匀加宽工作物质和非均匀加宽工作物质的饱和现象有什么重要区别？ (25分)