

7、什么是光谱线的均匀增宽？列举四种均匀增宽机制。什么是光谱线的非均匀增宽？列举两种非均匀增宽机制。

8、请写出原子与准单色光辐射场和连续光辐射场相互作用时的受激辐射和受激吸收几率表达式，并简要说明。

9、静止氖原子的  $3S_2 \rightarrow 2P_4$  谱线的中心波长为  $0.6328\mu\text{m}$ ，设氖原子分别以  $\pm 0.1c, \pm 0.5c$  的速度向着接收器运动，问接收到的频率各为多少？

10、氦镭激光器中  $441.6\text{nm}$  这条谱线的跃迁上能级  $3S_2$  寿命  $\tau_1 \approx 2.4 \times 10^{-6}$  秒，下能级  $2P_4$  寿命  $\tau_2 \approx 2.1 \times 10^{-9}$  秒（自发辐射寿命  $\tau_s$  是上下能级的平均值），放电管气压  $P \approx 210$  帕；碰撞系数  $\alpha \approx 810\text{kHz/帕}$ ；激光温度  $T = 500\text{K}$ ； $M = 112$ ；试求：

(1) 均匀线宽  $\Delta\nu_H$ ；

(2) 多普勒线宽  $\Delta\nu_D$ ；

分析在气体激光器中，哪种线宽占优势？

11、请结合工作条件，解释下表中激光器的加宽机制。

主要工作物质跃迁中心波长	谱线加宽类型	线宽	工作条件
$\text{Cr}^{3+}$ , Ruby	0.6943 $\mu\text{m}$	均匀加宽	300GHz
$\text{Cr}^{3+}$ -Ruby	0.6943 $\mu\text{m}$	非均匀加宽	1GHz
			$T \approx 300\text{K}$ $T < 100\text{K}$ 高浓度掺杂

12、什么是粒子数的反转分布？什么是粒子数反转分布值（或者反转粒子数密度）？

13、(1) 一质地均匀的材料对光的吸收为  $0.01\text{mm}^{-1}$ 、光通过  $10\text{cm}$  长的该材料后，出射光强为入射光强的百分之几？(2) 一光束通过长度为  $1\text{m}$  的均匀激活的工作物质，如果出射光强是入射光强的两倍，试求该物质的增益系数。

14、请说明传统激光器的三个组成部分及其作用。