

中国科学院安徽光学精密机械研究所

二〇〇三年硕士研究生入学《光学》试卷

(答案写在答题纸上)

一、完成下列各题：(共 40 分，每题 8 分)

- 1、某样品气体的吸收系数 $\alpha = 0.1\text{cm}^{-1}$ ，一束强度为 I_0 的光通过该气体 40cm 长度后，光强度变为多少？
- 2、写出爱因斯坦对光电效应解释的表示式，说出各量的名称和单位。
- 3、一个两能级 (E_0 和 E_1 , $E_1 > E_0$) 的原子系统中， E_1 能级的寿命为 $\tau = 1 \times 10^{-6}\text{s}$ ，若始终维持 E_1 能级上有 2×10^{16} 个粒子数，则 E_1 向 E_0 能级在 1 秒钟内自发辐射多少个粒子数？
- 4、苯的喇曼散射中的一条谱线与入射光的波数差为 992cm^{-1} ，今以氩离子激光 ($\lambda = 4480\text{\AA}$) 入射，计算其斯托克斯和反斯托克斯谱线的波长 (单位为 $\text{\AA}$)。
- 5、单色 (波长 λ) 扩展面光源放在一个正透镜 A 的前焦面上，其后放一个法布里-珀罗干涉仪 (FP)，FP 后放焦距 $f'_B = 10\text{cm}$ 的正透镜 B，在其后焦面上观测环状干涉条纹。①、干涉条纹中某一点的光强度是来源于面光源上一个点还是来源于整个面光源的贡献？②、若 FP 的间距由小逐渐变大时，干涉场中央是吞没原有条纹还是涌出新条纹？③、若 f'_B , λ , α 为已知值，写出第 K 级环状亮条纹的半径 r_k 的表达式。

二、在杨氏双缝干涉实验中，双缝屏 A 上透光缝 S_1 和 S_2 相互平行，它们宽度很窄，间距为 $d = 0.1\text{mm}$ ，屏 A 左侧 $l = 40\text{cm}$ 处放线状光源 S_0 ， S_0 与 S_1 、 S_2 平行，且位于它们的中垂线上。线光源 S_0 的中心波长 $\lambda_0 = 6500\text{\AA}$ ，光谱宽度 $\Delta\lambda = 50\text{\AA}$ ，屏 A 右侧 $D = 80\text{cm}$ 处置观测白屏 B。解题中可假定 S_0 的各谱线发光强度都为 A_0 。①、干涉条纹间距 ΔX 为多大？②、推导出干涉条纹强度分布的表示式。③、屏 B 上第 11 个暗条纹与零级亮条纹光强度比值 M 为多大？④、屏 B 上离中心多远处条纹第一次模糊消失？(共 40 分，每题 10 分)