



2002 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题名称： 光学

一、一块边长为 97.6mm 的方孔口径的光栅，其每个透光狭缝宽度 $a=0.244\mu\text{m}$ ，光栅周期 $d=0.976\mu\text{m}$ 。光栅放在一焦距 $f'=97.6\text{cm}$ 的会聚透镜的前面，透镜口径比光栅口径大。用波长 $\lambda=0.488\mu\text{m}$ 的单色平行光束垂直照明该光栅，光束充满光栅口径。试解下列问题：

1. 1 级光谱的衍射角为多大？ $d \sin \theta = j\lambda \quad j=1$
2. 求出 1 级光谱的光强度 I_1 与零级光谱光强 I_0 的比值 I_1/I_0 。
3. 1 级光谱在透镜后焦面所产生的爱里斑的半径为多大？ $\text{半角} = \left(\frac{j\lambda}{a}\right)^2 \cdot \alpha = \frac{\pi \lambda \sin \alpha}{a}$
4. 该光栅在波长 $\lambda=0.488\mu\text{m}$ 附近能够分辨开的最小波长间距是多大？ $\delta \lambda = \lambda / (RN)$
5. 若用波长 $\lambda=0.4\mu\text{m}$ 的单色光入射到上述光栅，所能观测的光谱最高为几级？ $j\lambda = d \sin \theta \quad j_{\max} \lambda = d$

(共 25 分，每小题 5 分)

二、一宽度为 a ，发光波长 $\lambda=0.6\mu\text{m}$ 的狭缝光源 S_1 放在一块焦距 $f=10\text{cm}$ 的正透镜的前焦平面上，紧贴该透镜后面放杨氏双缝屏 S_2 和 S_3 ，缝间距为 d ，每条缝宽很窄，双缝 S_2 和 S_3 平行于光源缝 S_1 ，于双缝屏后 $Z=120\text{cm}$ 处放置观察屏。试解下列问题：

1. 当光源缝宽很小，双缝间距 $d=0.5\text{mm}$ 时，干涉条纹间距 Δx 为多大？ $\Delta x = \frac{\lambda D}{d}$
2. 在 1 题情况下，紧贴 S_2 缝后放一块透明薄膜，膜厚 $h=1.2\mu\text{m}$ ，膜的折射率 $n=1.5$ ，这时干涉条纹间距又为多大？干涉条纹移动了几个条纹间距？
3. 当双缝距 $d=0.5\text{mm}$ ，使光源缝宽 a 逐渐变大，当 a 为何值时观察屏中央附近的条纹会出现消失？ $\delta a = \frac{\lambda}{2} \delta x \quad \delta x = \Delta x \text{ 时!}$

(共 21 分，每题 7 分)

$$R = f = 10\text{cm}$$

三、一块折射率 $n=1.50$ ，厚度 $d=2\text{mm}$ 的平行平板玻璃，两面镀反射膜，其光强度的反射率都为 $R=0.8$ ，用中心波长 $\lambda_0=0.6\mu\text{m}$ 的非单色的平行光束垂直通过该滤光片。试解

1. 它所能透过光波为极大值之间的最小波长间距为多大？ $\text{横间隔} \quad \delta \lambda = \frac{\pi}{RN} \frac{1-R}{\sqrt{R}}$
2. 每个透过峰的两个半高光强度点所对应的光谱宽度 $\Delta \lambda$ 为多大？ 单峰宽

(共 14 分，每题 7 分)