



中国科学院—中国科学技术大学

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？
手算 $\left(\frac{\pi \lambda}{\alpha}\right)^2$ ， $\alpha = \frac{\pi x}{a} \sin \theta$

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？
 $\delta \lambda = \lambda / (kN)$

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：

$$\Delta x = \frac{\lambda D}{d}$$