

# 电 子 科 技 大 学

## 2008 年攻读硕士学位研究生入学试题

### 考试科目：819 基础光学

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

一、简答题：（每小题 3 分，共 60 分）

1. 两个光焦度均大于零的薄透镜，其组合后的焦距性质可能为何情况？
2. 两个物象同心光束波面之间的光程关系是什么？
3. 光在光纤中是以全反射方式传播，要实现全反射，纤芯与包层的媒质折射率大小分别应如何？
4. 有两束光在同一空间传播，它们的振动方向互成  $45^\circ$ ，有干涉现象出现，这是什么原因？
5. 在夫琅和费单缝衍射装置中，将缝宽  $a$  增大时，衍射图样有什么变化？
6. 光的非单色性和光源的有限宽度，对干涉条纹的可见度均产生影响，说明二者分属于什么相干性问题？
7. 一玻璃劈尖，放在空气中，用单色光垂直射到该劈尖上时，在劈尖上出现了一组等厚干涉条纹。若用同一列光斜入射，则劈上的干涉条纹将如何变化？
8. 某种光学材料的折射率随着光波长的增大而减小，这属于什么色散？
9. 两个照相机的镜头口径大小不一，试问，哪一个的分辨率会高一些？为什么？
10. 就色散而言，物质的强吸收区通常又为物质的什么色散区？
11. 一束线偏振光垂直于晶面射入正单轴晶体后，分解成的  $o$  光和  $e$  光，谁的传播速度快？为什么？
12. 一束左旋圆偏振光经  $\lambda/4$  波片后，偏振态作何改变？在直角坐标系中什么象限内振动？
13. 透镜的主平面有什么性质？
14. 一个点光源分别距离桌面正上方 2 米和 4 米时，桌面的照度相差多少？

15. 一个光学系统的物方视场角和像方视场角大小与什么光阑有关?
16. 单色像差有哪几种?
17. 在一个光学系统的光轴上平行于光轴置放一个正方形平面, 其所成的像在光轴平面上的形状是否与物相似? 为什么?
18. 激光器通常由哪几部分组成?
19. 什么是激光器的纵模?
20. 多缝衍射中各缝光强在衍射屏上 P 点有无差别? 各缝电场有无差别? 差在何处?

二、(20 分) 由已知  $f_1' = 50\text{mm}$ ,  $f_2' = -150\text{mm}$  的两个薄透镜组成的光学系统, 对

一实物成放大 4 倍的实像, 并且第一透镜的放大率  $\beta_1 = -2\times$ , 试求:

- 1、两透镜的间隔?      2、物象之间的距离?
- 3、保持物面位置不变, 移动第一透镜至何处时, 仍能在原像面位置得到物体的清晰像? 与此相应的垂轴放大率为多少?

三、(共 10 分) 已知显微镜的视角放大率为  $-300\times$ , 目睛的焦距为  $20\text{mm}$ ,

- 1、求显微物镜的倍率为多少?
- 2、假定人眼的视角分辨率为  $60''$ , 问使用该显微镜观察时, 能分辨的两物点的最小距离等于多少?

四、(15 分)  $F-P$  干涉仪的空气间隔层  $h = 5\text{mm}$ , 反射率  $R = 0.9$ , 中心波长为

$\lambda = 0.5\mu\text{m}$  的光正入射照明, 求:

- (1). 自由光谱范围是多少?
- (2). 干涉条纹中心级次为多少?
- (3). 精细系数为多少?
- (4). 精细度为多少?

五、(20 分) 有一球面光波和一平面光波在空间相遇，产生干涉。在正入射时，球面光波的复振幅为

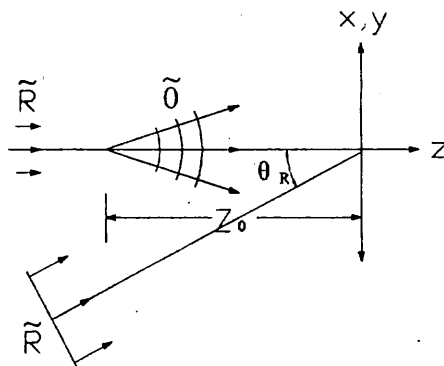
$$\tilde{E}_o(x, y) = E_o e^{ik \frac{x^2 + y^2}{2z_0}}$$

平面光波的复振幅为：

$$\tilde{E}_R(x, y) = E_R e^{iC}$$

式中，初相位  $C$  是一常数，可取为零。

讨论平面光波在正入射和斜入射时分别与球面光波干涉的条纹方程和形状。



六、(10 分) 钠黄光垂直照射一光栅，它的第四级光谱恰好能开辨开纳双线

( $\lambda_1 = 0.5890 \mu m$ ,  $\lambda_2 = 0.5896 \mu m$ ) 并测得  $0.5890$  的第四级光谱线所对应的衍

射角为  $2.5^\circ$ ，第三级缺级。

试求：1、该光栅的总缝数  $N$ ？

2、光栅常数  $d$  和缝宽？

七、(15 分) 两块偏振片透振方向夹角为  $60^\circ$ ，中央插入一块  $\frac{1}{4}$  波片，波片主截面

平分上述夹角。今有一光强为  $I_0$  的自然光入射，求通过第二个偏振片后的光强？