

# 四川大学

## 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 光学

科目代码: 448#

适用专业: 光学

(试题共 2 页)

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上不给分)

### 一、填空 (每小题 6 分, 共 30 分)

1. 迈克尔逊干涉仪放在空气中, 若两反射镜间距离为  $h=1.0\text{mm}$ , 使用  $\lambda=5000\text{\AA}$  的准单色光, 中间条纹的干涉级为\_\_\_\_\_, 若慢慢增大两平板间的距离  $\Delta h$ , 看到中心冒出 2000 个条纹, 则  $\Delta h=$ \_\_\_\_\_, 若  $h$  增加到  $10\text{mm}$  时, 干涉条纹的可见度为零, 则该光源的平均波列长度等于\_\_\_\_\_。
2. 望远物镜的理想分辨率由波长和\_\_\_\_\_决定, 显微物镜的理想分辨率由波长和\_\_\_\_\_决定, 照相物镜的理想分辨率由波长和\_\_\_\_\_决定。
3. 将自然光入射到两个相互重叠且偏振化方向成  $60^\circ$  角的偏振片上, 则透射光强与入射光强之比为\_\_\_\_\_, 若在两偏振片之间再加上一偏振片并使其偏振化方向与前两偏振片各成  $30^\circ$ , 则这时的透射光强与入射光强之比为\_\_\_\_\_。
4. 激光本身具有的特征是\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。  
激光器中光学谐振腔的作用是\_\_\_\_\_。
5. 玻璃折射率为 1.52, 对真空中垂直入射光波的反射率为\_\_\_\_\_;  
 $\text{MgF}_2(n=1.38)$  薄膜处于空气和玻璃之间, 成为增\_\_\_\_\_膜,  
计算可得反射率为\_\_\_\_\_;  
 $\text{ZnS}$  薄膜( $n=2.35$ )置于空气和玻璃之间, 成为增\_\_\_\_\_膜, 反射率可达\_\_\_\_\_。

### 二、简答 (每小题 6 分, 共 30 分)

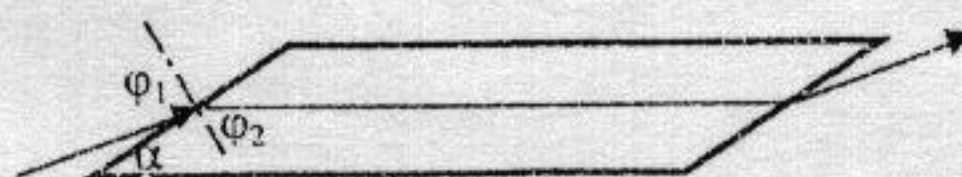
1. 全息照相是几步成像? 照一张全息照片需要什么条件?
2. 一般的成像透镜是低通滤波器还是高通滤波器? 分别采用相干照明和非相干照明时, 其频率透过特性有何不同?
3. 在夫琅和费单缝衍射中, 把缝相对于透镜移动, 衍射花样是否跟着移动? 为什么?
4. 从尼科耳棱镜透射出来的非常光, 入射到各向同性的介质中, 是否遵从折射定律? 为什么?
5. 为什么白光干涉条纹比单色光引起的干涉条纹数目少?



25

三、计算题（每小题 15 分，共 90 分）

1. 在菲涅耳圆孔衍射实验中，圆孔半径  $2.0\text{mm}$ ，光源离圆孔  $2.0\text{m}$ ，波长  $0.5\mu\text{m}$ ，当接收屏幕由很远的地方向圆孔靠近时，求：
  - (1) 前两次出现中心亮斑（强度极大）的位置；
  - (2) 前两次出现中心暗斑（强度极小）的位置。
2. 用钠光  $5893\text{\AA}$  观察迈克尔逊干涉条纹，先看到干涉场中有 12 个亮环，且中心是亮的，移动平面镜  $M_1$  后，看到中心吞（吐）了 10 环，而此时干涉场中还剩下 5 个亮环。试求：
  - (1) 开始时中心亮斑的干涉级次；
  - (2)  $M_1$  移动的距离；
  - (3)  $M_1$  移动后，从中心向外数到第 5 个亮环，求此亮环的干涉级次。
3. 右旋圆偏振光通过两块相同的四分之一波片（均由方解石组成），两波片光轴的夹角为  $\theta$ ，试分析：
  - (1) 若  $\theta=0$ ，出射光的偏振态如何？
  - (2) 若  $\theta=\pi/4$ ，出射光的偏振态又如何？
  - (3) 若  $\theta=\pi/2$ ，出射光的偏振态又如何？
4. 欲使线偏振激光通过红宝石棒时在棒的端面没有反射损失，棒端面对棒轴倾角  $\alpha$  应取何值？光束入射角  $\varphi_1$  应为多大？入射光的振动方向如何？已知红宝石的折射率  $n=1.76$ ，光束在棒内沿棒轴方向传播。



5. 用  $\lambda=0.5\mu\text{m}$  的绿光照射肥皂膜，若沿着与肥皂膜平面成  $30^\circ$  的方向观察，看到膜最亮。假设此时的干涉级次最低，并已知肥皂水的折射率为 1.33，求此膜的厚度。当垂直观察时，改用多大波长的光照射才能看到膜最亮。
6. 用每毫米内有 500 条缝的光栅，观察钠光谱线。
  - (1) 光线以  $30^\circ$  角斜入射光栅时，谱线的最高级次是多少？并与垂直入射时比较。
  - (2) 若在第 3 级谱线处恰能分辨出钠双线，光栅必须有多少条缝？（钠黄光的波长一般取  $589.3\text{nm}$ ，它实际上由  $589.0\text{nm}$  和  $589.6\text{nm}$  两个波长的光组成，称为钠双线。）