

## 2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 波动光学  
科目代码: 448  
适用专业: 光学工程

5

(试题共 3 页)  
(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

## 一、选择题(共 35 分, 每小题 5 分)

1. 光轴与波法线组成的平面是\_\_\_\_\_, 入射光线与晶体表面法线组成的平面是\_\_\_\_\_。遵守折射定律, 折射光线总是在入射面内的光线是\_\_\_\_\_; 不遵守折射定律, 折射光线不总是在入射面内的光线是\_\_\_\_\_。  
(a) 寻常光线 (b) 入射面 (c) 非寻常光线 (d) 主截面
2. 互补屏造成的衍射场其复振幅之和等于自由波场的复振幅, 这一结论是由\_\_\_\_\_提出的。  
(a) 菲涅尔 (b) 夫琅和费 (c) 巴比涅 (d) 傅里叶
3. 对于同一个衍射受限系统, 非相干照明时的截止频率为相干照明时的两倍, 表明非相干照明系统的成像质量比相干照明\_\_\_\_\_。  
(a) 好 (b) 差 (c) 不确定
4. 光波信号在空域的能量与其在频域的能量\_\_\_\_\_。  
(a) 守恒 (b) 不守恒 (c) 不确定
5. 在外电场的作用下, 感生的两个折射率之差与电场强度的一次方成正比的是\_\_\_\_\_, 与电场强度的二次方成正比的是\_\_\_\_\_。  
(a) 普克耳效应 (b) 克尔效应 (c) 法拉第效应
6. 瑞利判据适用于\_\_\_\_\_。对于\_\_\_\_\_, 能否分辨点光源要考虑它们的位相关系。像差使\_\_\_\_\_像质变坏。  
(a) 相干成像系统 (b) 非相干成像系统



7. 两个偏振片紧靠在一起将它们放在一盏灯的前面以致没有光通过。如果将其中的一片旋转  $180^\circ$  度，在旋转过程中，将会产生下述的哪一种现象\_\_\_\_\_。

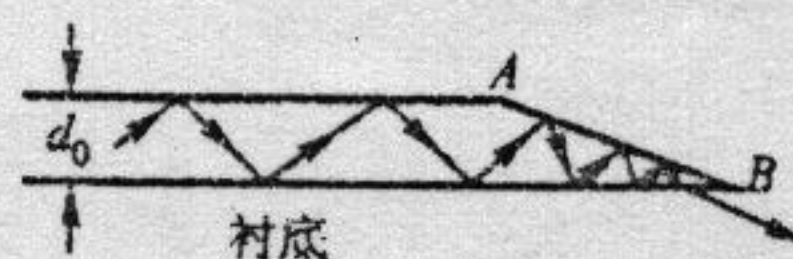
- (a) 透过偏振片的光强先增强，然后又减少到零
- (b) 透过偏振片的光强先增强，然后减少到非零的最小值
- (c) 透过偏振片的光强在整个过程中都增强
- (d) 透过偏振片的光强先增强，再减弱，然后又增强

## 二、论述题(共 40 分，每小题 10 分)

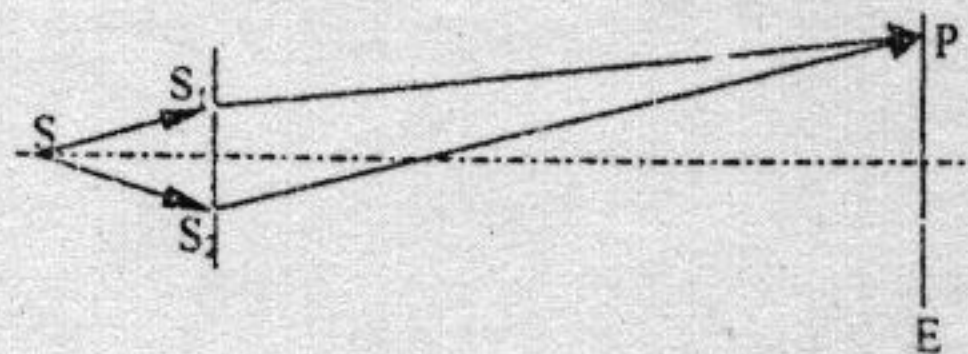
1. 用你所知道的光学知识解释为什么天空是蔚蓝色的？为什么旭日和夕阳是红色的？
2. 请给出望远物镜、照相物镜、显微镜物镜的分辨本领受哪些因素的影响，分别给出相应的分辨本领的表达式。
3. 请论述圆孔的菲涅尔衍射现象和圆孔的夫琅和费衍射现象各有何特点？
4. 在夫琅和费双缝衍射中，把双缝相对于透镜移动，衍射花样是否跟着移动？改变双缝间距，衍射花样是否跟着移动？为什么？

## 三、计算题(共 75 分，每小题 15 分)

1. 折射率为 2.20 的  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  薄膜劈形沉积在玻璃衬底上。用波长为  $632.8\text{nm}$  的氦氖激光垂直照射到薄膜上，薄膜劈形上看到 20 条暗条纹，求薄膜的厚度  $d_0$ 。



2. 如右图所示，在双缝干涉实验中， $SS_1=SS_2$ ，用波长为  $\lambda$  的光照射双缝  $S_1$  和  $S_2$ ，通过空气后在屏 E 上形成干涉条纹，已知 P 点为第五级明纹。



若将整个装置放在某种透明液体中，P 点为第七级明纹，求该液体的折射率。



3. 波长范围从 380nm 到 780nm 的白光垂直入射到每毫米 500 线的光栅上。求：(1) 白光第一级光谱的角宽度。(2) 判断第二级光谱与第三级光谱是否有重叠。

4. 用波长  $\lambda = 1.06\mu\text{m}$  的单色平面波照射第一个半波带半径为  $\rho_1 = 5.0\text{mm}$  波带片，求(1)该波带片的主焦距；(2)第一个半波带半径变为多少时，主焦距变为 25cm？

5. 为作成如右图所示的薄膜偏振器，镀  $\lambda/4$  多层膜，只要多层膜的层数足够多，可以使 s 分量基本都能反射，而 p 分量基本都能透射，从而可以同时获得两种偏振度(接近于 1)和光强(约为入射光强的一半)都很高的偏振光。当  $n_H = 2.3$ ， $n_L = 1.25$ ， $\theta_i = 45^\circ$ ，试求棱镜的折射率  $n_G$ 。

