

# 北京航空航天大学 2006 年 硕士研究生入学考试试题

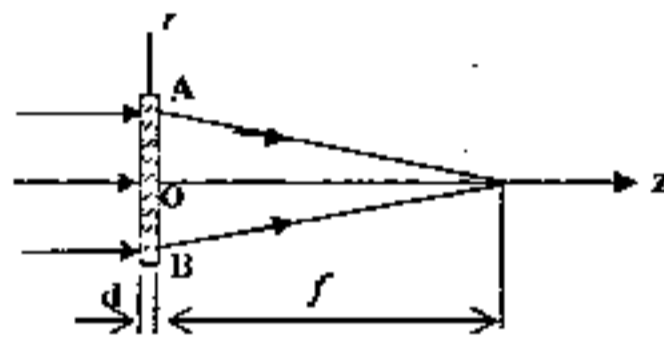
科目代码: 494

## 光学 (共 3 页)

**考生注意: 所有答题务必书写在考场提供的答题纸上, 写在本  
试题单上的答题一律无效 (本题单不参与阅卷)**

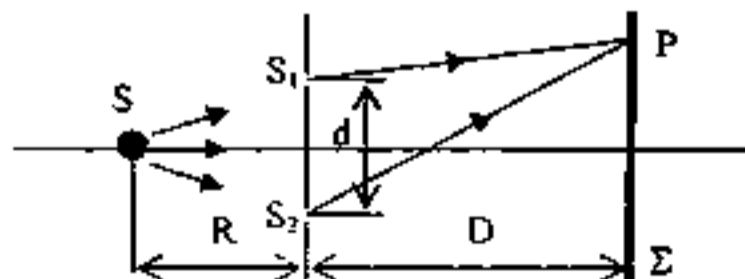
一、问答题 (本题共 60 分, 每小题各 6 分)。

- 1、两束光波能产生相干叠加的三个充要条件是什么?
- 2、一束平行光波在  $xz$  平面内传播并与  $z$  轴夹角为  $\alpha$ , 写出其波前函数  $\tilde{U}(x, y, z)$ 。
- 3、如图所示, 用变折射率材料制成的微透镜聚焦平行光束, 其折射率分布  $n(r)$  关于  $z$  轴对称, 透镜焦距为  $f$ , 孔径为  $r$ , 透镜厚度  $d \ll r$ , 和  $r \ll f$ 。分析说明其折射率沿透镜孔径方向的变化  $n(r)$  随  $r$  的增加降低还是提高?



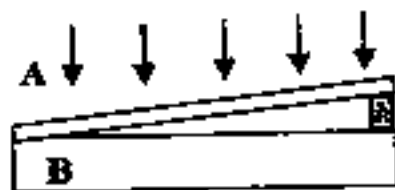
题一, 3 图

- 4、迈克尔逊干涉仪中, 任何一臂的移动距离是否有任何限制, 为什么?
- 5、如图所示,  $S$  为一个非相干光源, 分析说明在接收屏  $\Sigma$  上是否能看到干涉条纹?



题一, 6 图

- 6、说明全息照相为什么能实现三维成像？
- 7、惠更斯-菲涅耳原理的核心内容是什么？
- 8、利用薄膜干涉原理检测平板质量的实验如图，当平板 B 表面有一条垂直于楔形棱边的直划痕时，画出干涉图样，并说明如何测出划痕深度。



题一，8图

- 9、一束自然光在各向异性晶体中传播时通常会发生双折射。问（1）一般情况下，哪种光不遵从折射定律？（2）在什么情况下，不出现双折射现象？（3）在何种情况下，o光与e光都能遵从折射定律？
- 10、光学仪器的分辨标准使用什么判据？其具体内容是什么？

## 二、证明题，（本题 10 分）。

证明：单缝夫琅和费衍射中，设缝宽为  $a$ ，波长为  $\lambda$ ，则除零级外的第  $k$  级衍射亮纹的半角宽度可近似写为

$$\Delta\theta = \frac{\lambda/a}{2\sqrt{1-k^2(\lambda/a)^2}}$$

## 三、计算题，（本题 10 分）。

用口径为 1.0m 的天文望远镜，能分辨月球表面上两点的最小距离是多少？已知地月距离约为  $3.8 \times 10^5 \text{ km}$ 。

## 四、计算题，（本题 10 分）。

一待测透镜与玻璃平晶生成的牛顿环，从其中心往外数第 5 环和第 10 环的直径分别为 1.0mm 和 3.0mm，求透镜的曲率半径。设光波长为 632.8nm。

### 五、计算题，(本题 10 分)。

一块  $d=3a$  的透射光栅，求第二级亮纹对中央亮纹的相对强度是多少。其中  $d$  为光栅常数， $a$  为单缝宽度，光栅缝数为  $N$ 。

### 六、计算题，(本题 10 分)。

已知在某种均匀混合气体中，存在对光的吸收和散射。如果气体的吸收系数是  $\alpha_a$ ，将该种气体放于长度  $l$  的透明容器中，测得出射光强与入射光强的比为  $I/I_0$ ，求气体的散射系数  $\alpha_s$ 。

### 七、计算题，(本题 20 分)。

在一玻璃片的一个表面涂上一层透明薄膜，其折射率为  $n$ ，玻璃折射率为  $n_0$ ，且  $n < n_0$ 。一束波长  $\lambda_0$  的平行光从空气垂直入射到透明薄膜表面，若要求该波长的光从玻璃出射时光强最大(增透)，则薄膜的最小光学厚度  $(nh)$  应是多少？该波长光的透过率  $T$  是多少？

### 八、计算题，(本题 20 分)。

一束光强为  $I_0$  的自然光通过一个波片和一个线偏振器，波片为负晶体，长度为  $L$ ，对光的吸收系数为  $\alpha$ ，产生的附加相位差为  $\delta_w = \pi/3$ ，线偏振器透光方向  $P$  相对波片光轴右旋  $30^\circ$ ，忽略光在界面的反射损失，(1) 求出射光强  $I$ ；(2) 如果在波片前放置另一个线偏振器，使其透光方向  $P_1$  与检偏器透光方向  $P$  相互垂直，则出射光强  $I$  是多少？