

# 福建师范大学硕士生入学考试试卷

学科专业: 光学工程

考试科目编号: 445

考试科目: 光学

考试日期: 2005年1月23日下午

**考生请注意:** 本卷满分为150分, 考试时间为3小时。  
须在《答题纸》上作答, 否则无效。

## 一、简答题 (24 分, 每小题 6 分)

1. 说明人类关于光本性的认识所经历的阶段 (历史时期) 及导致认识进步的重要人物及实验依据;
2. 比较惠更斯 (Huygens) 原理、斯涅耳 (Snell) 折射定律和菲涅尔 (Fresnel) 折射公式在描述光折射现象上的异同点;
3. 简要说明利用普通多色光源产生干涉现象的基本方法;
4. 关于两个夫朗和费互补屏在同一场点的衍射强度之间的关系, 有同学认为: “如果一个强度是亮的话, 则另一个强度是暗的; 反之亦然。请给出您的评判。

## 二、(12 分)

用费马原理、物像之间的等光程性或直接作图法, 推导出傍轴条件下反射球面镜的

物像距成像公式  $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = -\frac{2}{r}$ , 其中  $s$  为物距,  $s'$  为像距,  $r$  为反射球面镜曲率半径。

## 三、(20 分)

一个双凸薄透镜的两个球面的曲率半径均为  $r$  (其中一个球面镀有全反射膜), 透镜玻璃的折射率为  $n$ 。当物放在距离透镜距离为  $s$  时, 反射像与物位于同一平面, 试问:  $r$ 、 $n$ 、 $s$  三者之间的关系怎样?

(提示: 单个折射球面的物像距成像公式为  $\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n' - n}{r}$ , 其中  $s$  为物距,  $s'$  为像距,  $n$  为物方折射率,  $n'$  为像方折射率,  $r$  为折射球面曲率半径。)

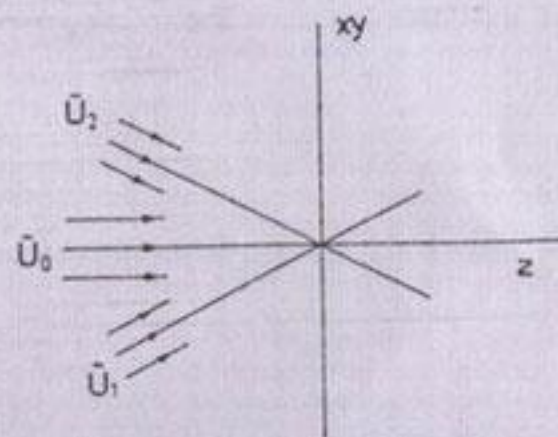
## 四、(14 分)

画出利用分光计上最小偏向角法测量棱镜折射率的实验光路示意图, 说明其中测量原理及所应满足的实验条件, 并写出相应的测量公式及其误差传递公式。



### 五、(15 分)

钠原子发出的黄光为等强度的双波长结构, 其波长分别为  $589.0\text{nm}$   $589.6\text{nm}$ , 若某时刻沿传播方向  $z$  轴原点  $O$  处两波的波峰重合 (相位差为  $0$ ), 说明二者的叠加所形成的合成波包络仍是一个时空周期函数, 并问: 其时间和空间周期分别为多少?

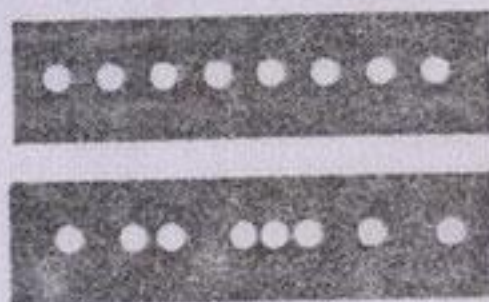


### 六、(20 分)

如图所示, 三束完全相干、波长为  $\lambda$ 、之间夹角分别为  $\theta$  的平行光投射于屏幕 ( $xy$ ), 设其振幅为  $A_1$ ,  $A_0=2A_1$ ,  $A_2=A_1$ ; 其初相位在原点均为  $0$ 。试求出干涉场的复振幅分布以及强度分布函数, 并讨论干涉场的主要特征。

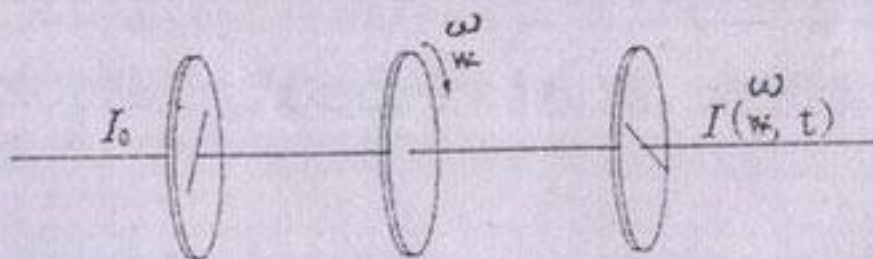
### 七、(15 分)

假定有相当多个相同大小的圆孔分别以 (1) 等间隔地排列组成一维阵列, 如图 (上); 或 (2) 一维随机阵列 (即圆孔之间距为随机变化的, 如图 (下)) 的方式接受平行光正入射。请分析这两种情况下远场衍射花样的特点, 并与单个圆孔的夫朗和费衍射花样进行比较。



### 八、(15 分)

如图所示,  $I_0$  为入射的自然光强度, 假定在两个静止的、理想的、正交的偏振片之间又插入另一个理想的偏振片, 并以角速度  $\omega$  绕入射光方向旋转,



- 1) 若  $t=0$  时中间偏振片透光方向恰好与第一个偏振片成  $45^\circ$  角, 则最后透射出的光强  $I(\omega, t)=?$
- 2) 若入射光的角频率为  $\omega_0$ , 则透射光的角频率应为多少?

### 九、(15 分)

请设计并论证区分圆偏振光与自然光的实验方案, 提出所需的元器件及数量, 并说明其中所包含的原理。

(以下空白)