

# 福建师范大学硕士生入学考试试卷

学科专业：★医学光子技术与仪器

考试科目编号：837  
考试日期：2008年1月20日下午

考试科目：光学

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. 简要说明人类迄今关于光本性的认识；
2. 简要说明利用普通单色点光源产生干涉现象的基本方法；
3. 简要说明衍射现象及所满足的规则，并评衍射与干涉的联系和区别；
4. 写出激光的主要特点。

## 二、（12分）

若介质折射率为真空中光速  $c$  与介质中光速  $v$  比值，试由惠更斯原理推导出折射定律。

## 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：1）双凸薄透镜的焦距为  $f_1 = \frac{1}{(n-1)\frac{2}{r}}$ ；2）整个成像过程可以看成是一个等效

反射镜实现的，分别由三个密接镜，即：双凸薄透镜+球面镜+双凸薄透镜 进行的）

## 四、（14分）

若有一直角棱镜（顶角约  $15^\circ$ ），拟在分光计上用自准直法测量该棱镜的折射率。请画出光路示意图并说明的实验原理，写出相应的测量公式及其误差传递公式。（提示：分光计上的望远镜中的叉丝及叉丝像是否重合是判断自准直光路的依据，重合则表明平行光出射后沿原方向返回）

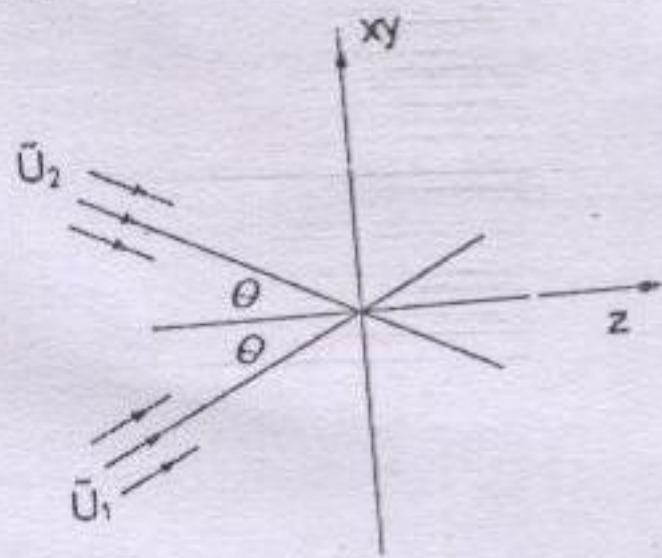
## 五、（15分）

钠原子发出的黄光为等强度的双波长结构，其波长分别为  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$ ，所对应的光波可分别表示为  $U_1(\lambda_1, t) = A \cos(k_1 z - \omega_1 t)$  和  $U_2(\lambda_2, t) = A \cos(k_2 z - \omega_2 t)$ ，（其中：

$k_1 = \frac{2\pi}{\lambda_1}$ ;  $k_2 = \frac{2\pi}{\lambda_2}$ ;  $\omega_1 = 2\pi \frac{c}{\lambda_1}$ ;  $\omega_2 = 2\pi \frac{c}{\lambda_2}$ ;  $c$  为光速)。请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？

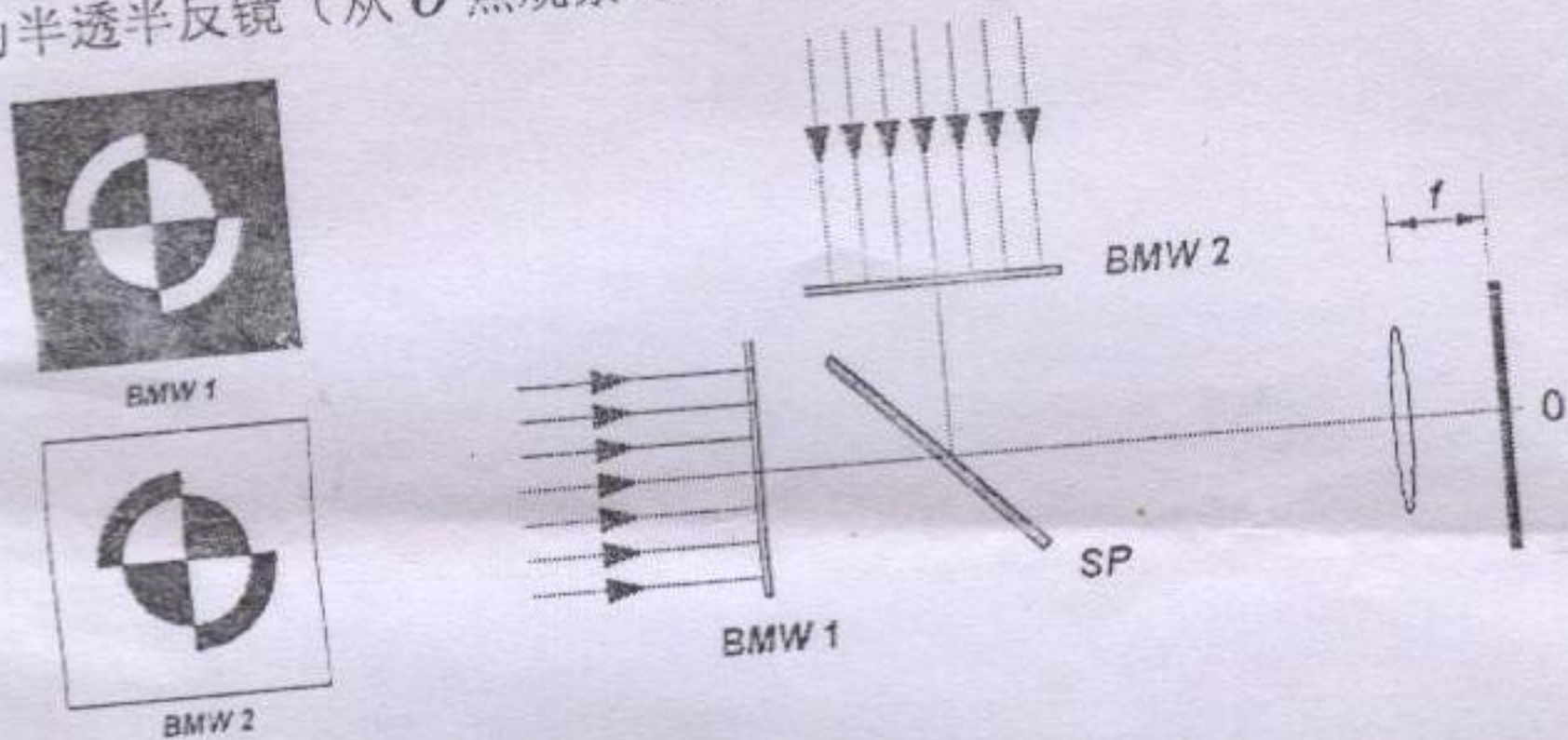
六、(20分)

如图所示，2束完全相干、波长为 $\lambda$ 、之间夹角为 $2\theta$ 的平行光，对称于 $z$ 轴投射于屏幕 $(x, y)$ ，设其振幅分别为 $A_1 = A$ ;  $A_2 = 2A$ ；其初相位在原点均为0。试求出干涉场的强度分布 $I(x, y)$ ，并讨论干涉场的主要特征。



七、(15分)

波长为 $\lambda$ ，光强为 $I_0$ 的2路平行光分别照明如图所示的衍射屏 BMW1 和 BMW2，SP 为半透半反镜（从 O 点观察 BMW1 和 BMW2，二者成互补方式放置）



若2路平行光来自不同的点光源，问：

- 1) 2路光分别存在时，透镜焦平面上各自所产生的衍射花样是否异同？
- 2) 2路光同时存在时，所叠加的总花样与1)的衍射花样是否不同？

八、(15分)

在两个静止的、理想的、透光方向正交的偏振片的左侧，入射强度为 $I_0$ 的平行自然光，假定在两个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，若 $t=0$ 时中间偏振片透光方向恰好与第一个偏振片透光方向成 $60^\circ$ 角，则最后从右侧的透射出的光强 $I(\omega, t)=?$

九、(15分)

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