

## 河北工业大学 2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B]卷

科目名称 光学

科目代码 712 共 2 页

适用专业、领域 理论物理

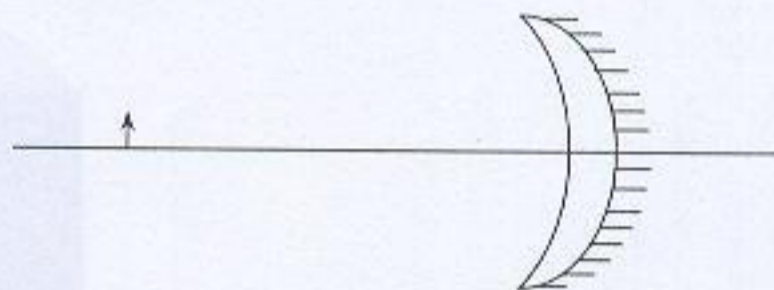
注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上无效。

一、（15分）如题1图所示，置于空气中的薄凸透镜的曲率半径分别为20cm和15cm，折射率为1.5，曲率半径为15cm的表面镀反射膜。高度为1mm的物体

置于薄凸透镜左方40cm处的光轴上。求：

物体成像的位置和高度以及像的倒正、缩放

以及虚实。



题1图：薄凸透镜成像

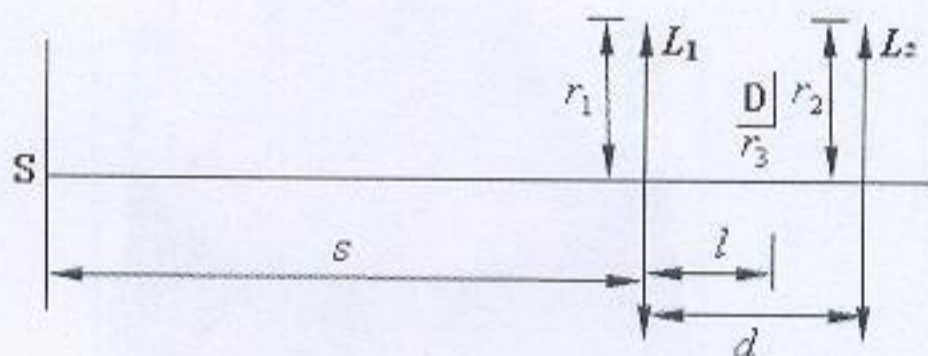
二、（15分）如题2图所示， $L_1$ 和 $L_2$ 为两个薄凸透镜， $S$ 是物点 $D$ 是光阑，透镜焦距 $f_1 = 2f_2 = 2a$ ，图

中各标注距离分别为 $s = 10a, l = 4a, d = 6a$ ；两薄透镜半径相等且是光阑半径的3倍，即

$r_1 = r_2 = 3r_3$ 。求：

1)理想光学系统的孔径光阑、入射光瞳、出射光瞳（10分）；

2)视场光阑的位置和口径（5分）。



题2图：由两个薄凸透镜和一个光阑组成的系统

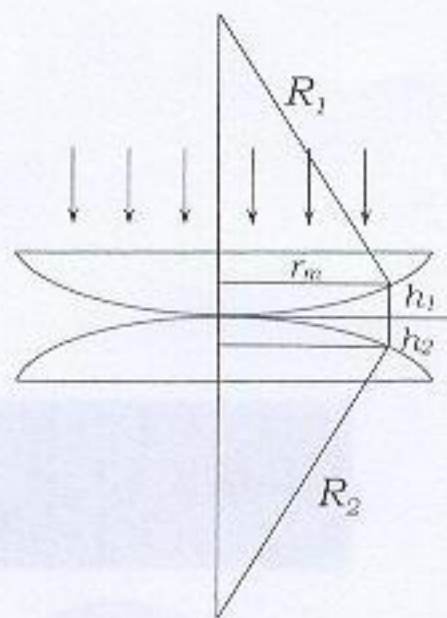
三、（20分）杨氏双缝干涉装置中，波长为600nm的光源在观察屏上形成角宽度为 $0.02^\circ$ 的暗条纹，在傍

轴条件下：（1）求双缝的间距（15分）；

（2）若整个装置浸入折射率为1.33的液体中，求暗条纹的角宽度（5分）。

四、（20分）如题4图，曲率半径为 $R_1$ 的平凸透镜与曲率半径为 $R_2$ 的平凸透镜相对放置，中间形成薄空气

层。波长为 $\lambda$ 的单色平行光垂直入射到装置上，求干涉暗条纹的半径和间距。



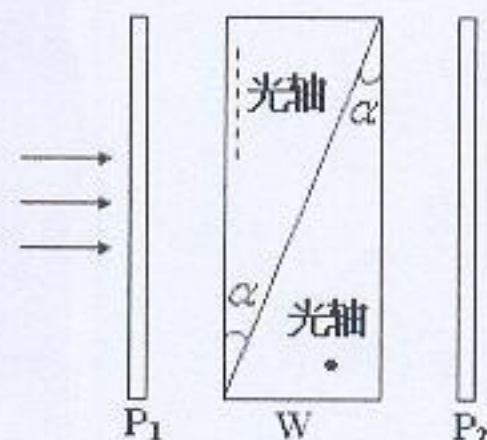
题 4 图：薄空气层干涉

五、（20 分）在非涅耳圆孔衍射实验中，圆孔半径为  $r = 3.0\text{mm}$ ，光源与圆孔衍射屏的距离  $R$  为  $1.5\text{m}$ ，入射光波长为  $\lambda = 600\text{nm}$ ，当接收屏由远及近逐渐向圆孔衍射屏靠近时，求中心轴上出现第一个亮斑和暗斑的位置到圆孔衍射屏中心的距离。

六、（20 分）波长为  $\lambda = 800\text{nm}$  的平行光正入射到透射式衍射光栅上，光栅常数  $d = 3\mu\text{m}$ ，光栅宽度为  $D = 8\text{cm}$ ，求：（1）第二级光谱的角色散本领（6 分）；  
（2）第二级光谱中刚可分辨的最小波长差（6 分）；  
（3）该光栅最多能看到那几级光谱（8 分）。

七、（20 分）钠黄光以  $60^\circ$  角入射厚度  $3\text{mm}$  的方解石晶体平板，晶体的光轴与入射面垂直，钠黄光在方解石晶体中的主折射率分别为  $n_o = 1.658$  和  $n_e = 1.486$ ，求  $o$  光和  $e$  光从晶体出射时两光束的间距。

八、（20 分）如题 8 图所示，在一对主截面正交的尼科耳棱镜  $P_1$  和  $P_2$  之间插入顶角为  $\alpha = 2.75^\circ$  的石英巴比涅补偿器  $W$ ，波长为  $589.3\text{nm}$  的钠黄光正入射到该装置上，石英相对钠黄光的主折射率分别为  $n_o = 1.544$  和  $n_e = 1.533$ ，求：



- （1）从石英巴比涅补偿器出射的两束平行光的夹角（12 分）；
- （2）通过尼科耳棱镜  $P_2$  后干涉条纹的间距（8 分）。

题 8 图：巴比涅补偿器的平行偏振光干涉装置