

华侨大学 2011 年硕士研究生入学考试专业课试卷

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 光学
科目名称 光学 科目代码 741

一. (本题 10 分)

光源位于 $f' = 30\text{mm}$ 的透镜前 40mm 处, 问屏放在何处能找到光源像? 垂轴放大率等于多少? 若光源及屏位置保持不变, 问透镜移到什么位置时, 能在屏上重新获得光源像, 此时放大率等于多少?

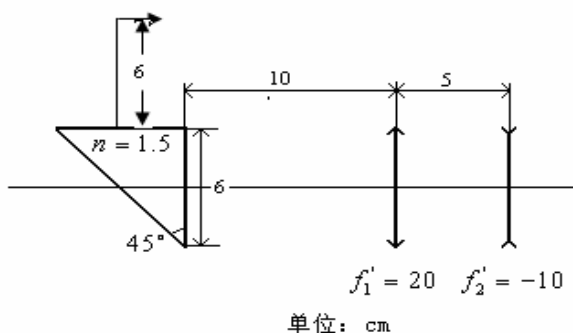
二. (本题 15 分)

试证明单折射球面的物像方焦距分别满足下列关系:

$$f = -\frac{nr}{n'-n}, \quad f' = \frac{n'r}{n'-n}, \quad \text{其中, } n, n' \text{ 和 } r \text{ 分别是球面的物方、像方折射率和球面半径。}$$

三. (本题 10 分)

图为一棱镜和两个透镜所组成的光学系统。试求如图所示的 1cm 的物体所成的像的位置和大小。



四. (本题 15 分)

在双缝干涉实验装置中, 幕到双缝的距离 D 远大于双缝之间的距离 d . 整个双缝装置放在空气中. 对于钠黄光, $\lambda = 589.3 \text{ nm}$, 产生的干涉条纹相邻两明条纹的角距离(即相邻两明条纹对双缝中心处的张角)为 0.2° .

(1) 对于什么波长的光, 这个双缝装置所得相邻两明条纹的角距离将比用钠黄光测得的角距离大 10% ? (7 分)

(2) 假想将此整个装置浸入水中(水的折射率 $n = 1.33$), 相邻两明条纹的角距离有多大? (8 分)

五. (本题 20 分)

在单缝夫琅禾费衍射实验中, 垂直入射的光有两种波长, $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 760 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). 已

知单缝宽度 $a=1.0\times 10^{-2}$ cm, 透镜焦距 $f=50$ cm.

(1) 求两种光第一级衍射明纹中心之间的距离. (10 分)

(2) 若用光栅常数 $a=1.0\times 10^{-3}$ cm 的光栅替换单缝, 其他条件和上一问相同, 求两种光第一级主极大之间的距离. (10 分)

六. (本题 15 分)

若光栅的宽度为 10cm, 每毫米内有 500 条缝, 在波长为 632.8nm 的单色光正入射的情况下, 试求第一级和第二级谱线的半宽度。

七. (本题 20 分)

自然光投射到互相重叠的两块偏振片上, 如果投射光的强度为:

(1) 第一次透射光束最大强度的 $1/3$;

(2) 入射光束强度的 $1/3$;

则两块偏振片的偏振方向之间的夹角为多大? 假定偏振片是理想的, 经偏振片后, 自然光的强度减小一般。

八. (本题 10 分)

极薄的表玻璃两片, 曲率半径分别为 20cm 及 25cm, 沿其边缘胶合起来, 内含空气而成的凸透镜, 将它置于水中, 求其焦距。(设玻璃和水的折射率均为 1.33)

九. (本题 20 分)

拟制一个 $3\times$ 的简易望远镜, 已有一个焦距为 50cm 的物镜。试求:

(1) 在开普勒型中, 目镜的光焦度以及望远镜的筒长; (10 分)

(2) 伽利略型中, 目镜的光焦度以及望远镜的筒长. (10 分)

十. (本题 15 分)

若光源不动, 焦距为 f 的透镜以速度 u 向光源移动, 求当光源与透镜相距 a 时光源的实象相对于光源的速率。