课程编号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **得分** | **教师签名** | **批改日期** |
|  |  |  |

**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 大学物理实验（一）**

**实验名称： 几何光学综合实验**

**学 院： 数学科学学院**

**指导教师： 郭树青**

**报告人： 詹耿羽 组号： 20**

**学号： 2023193026 实验地点： 204B**

**实验时间： 年 月 日**

**提交时间：**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1.了解透镜作为光学元件在光学系统中的作用  2.用位移法测凸透镜焦距  3.自组望远镜并测量凹透镜焦距 |
| **二、实验原理**  1.薄透镜成像公式  在近轴光束的条件下,薄透镜的成像公式为:（u为物距，V为像距，为焦距）  2.位移法测凸透镜焦距  物像公式法、自准法都因透镜的中心位置不易确定而在测量中引进误差，为避免这一缺点，可取物屏和像屏之间的距离D大于四倍焦距（4f），且保持不变，沿光轴方向移动透镜，则必能在像屏上观察到二次成像。  如图1所示，设物距为s1时，得放大的倒立实像；物距为s2时，得缩小的倒立实像，透镜两次成像之间的位移为d，根据透镜成像公式，可知  O1处： （1）  O2处：（2）  由（1）（2）公式可以推出 。 因此，只要测出D和d,就可以求出焦距。 |
| **三、实验仪器：**  导轨，LED灯，凹透镜（f=-50mm）,凸透镜（f=100mm,f=150mm）,白屏，带logo物屏，目镜组。    图2：实验仪器    图3：实验仪器 |
| **四、实验内容：**  1.位移法测凸透镜焦距：  主要步骤：  （1）物AB与像屏的间距D＞4f(f=150) 时；  （2）透镜在间移动时可在像屏上成两次像,一次成放大的像u1,一次成缩小的像u2，d=u2-u1,  （3）改变像屏位置，重复测量6次，求平均值。  2.自组望远镜并测量凹透镜焦距：  主要步骤：  (1) 物屏与透镜L3（f=100）组平行光；  (2) 透镜L1（f=150）与目镜组成望远镜，通过望远镜观察物屏像（物屏logo），调节L1与目镜距离，直到所观察的物屏像最清晰，记下此时L1与目镜距离；  (3)用L3成一缩小实像，记下实像位置a，如图放上凹透镜L2，调节L2位置，直至通过望远镜能观察到最清晰的物屏像。记下此时L2位置b，则L2焦距数值为a-b  (4) 改变实像位置a，重复测量6次，求平均值。 |
| **五、数据记录**  组号： ；姓名  1.位移法测凹透镜焦距   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 物屏 | 透镜位置1 | 透镜位置2 | 像屏 | D | d | f | | 1 |  |  |  |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  |  |  |  | | 3 |  |  |  |  |  |  |  | | 4 |  |  |  |  |  |  |  | | 5 |  |  |  |  |  |  |  | | 6 |  |  |  |  |  |  |  |   2.自组望远镜并测量凹透镜焦距   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | L1与目镜距离 | 实像位置a | L2位置b | L2焦距（a-b） | | 1 |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  | | 3 |  |  |  |  | | 4 |  |  |  |  | | 5 |  |  |  |  | | 6 |  |  |  |  | |
| **六、数据处理**  **1.凸透镜：**  1）焦距：    2）不确定度：   1. **凹透镜：**   1）焦距：  2）不确定度： |
| **七、结果陈述：**  本实验中用了位移法测量焦距为100mm的凸透镜的实际焦距，自组望远镜测量焦距为50mm的凹透镜的实际焦距，分别测量多组数据，将所测的数据取平均并计算误差。  数据处理结果为：用位移法测得凸透镜的实际焦距为99.72mm，误差为0.28%，自组望远镜测得凹透镜的实际焦距为51.83mm，误差为3.66%。 |
| **八、实验总结与思考题**  实验总结：实验过程中需要明确测量的数据分别是什么，同时要注意实验要求：要取尽量清晰的像，目的是使两次观察时取像标准尽量接近，避免引起较大的误差。另外在做光学实验时，要注意调节光学元件共轴。  思考题：  1.利用位移法测凸视镜焦距有什么优点？  答：这种方法测量的是确定的位置，可以避免透镜中心位置不确定带来的误差。（可以减少实验误差，使得实验结果更加准确。）  2.简要概述共轴调节的具体办法（包括粗调和细调）。  答：  （1、粗调：先将光源，物、屏、透镜靠拢，用眼睛观察，调节各元件的高低及左右，使得光 源、物、屏的中心和透镜中心大致在一条和导轨平行的直线上，且透镜、物、屏的平面要与 导轨方向垂直．  2、细调：利用透镜成象规律判断是否共轴，并进一步调至共轴。小像中往哪边偏，透镜往 哪边移。反复观察大小像，直至中心重合。）  确定凹凸透镜，得到凸透镜的大致焦距。  将所有光学元件靠近光源，粗调等高共轴。  取下凹透镜，依次放置光屏、凸透镜、像屏并使光屏与像屏的间距大于4倍凸透镜焦距。调节光屏、凸透镜的截面、像屏垂直于导轨。  通过上下前后调节凸透镜使二次成像像中心重合(不可调节透镜的俯仰旋钮)并在像屏上标记像的中心。  将凹透镜放置在凸透镜与像屏之间并调节凹透镜的截面垂直于导轨通过上下前后调节凹透镜使成像像中心与像屏上标记的像中心重合。 |
| 指导教师批阅意见： |
| 成绩评定：     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **预习**  （20分） | **操作及记录**  （40分） | 数据处理与结果陈述30分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  |  |  |  |  |  | |