课程编号 1800440026

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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： 电子与信息工程学院**

**指导教师： 陶科玉**

**报告人： 吴艇 组号： 2**

**学号 2020281061 实验地点 204B**

**实验时间： 2021 年 6 月 15 日**

**提交时间： 2021年6月15日**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  （1）测量凸透镜焦距；  （2）自组望远镜；  （3）测量凹透镜焦距。 |
| 二、实验原理  1.测量薄透镜焦距  透镜分为两大类：一类是凸透镜(也称为正透镜或会聚透镜)，对光线起会聚作用，焦距越短，会聚本领越大。根据结构可分为双凸、平凸、凹凸三种。另一类是凹透镜(也称负透镜或发散透镜)，对光线起发散作用，焦距越短，发散本领越大。根据结构可分为双凹、平凹、凸凹三种。  薄透镜是指其厚度比两球面的曲率半径小得多的透镜。在近轴光束(靠近光轴并且与光轴的夹角很小的光线)的条件下，薄透镜(包括凸、凹透镜)的成像公式为    式中，f为焦距，u为物距，v为像距。它们的正负规定如下：实物、实像时，u、U为正；虚物、虚像时，u、υ为负；凸透镜f为正，凹透镜f为负。  根据以上公式可以有几种测量薄透镜焦距的方法，最基本的是物距像距法，而由此延伸的方法有便捷的自准法和误差较小的位移法等。  具体请参照实验4薄透镜焦距的测量。  2.自组望远镜并用其测量凸透镜和凹透镜焦距  如图18-1(a)虚线区域所示，将分划板放在目镜和物镜(L1)的焦平面上，则组成聚焦于无穷远处的望远镜。将被测凸透镜L3放在物屏与望远镜之间，移动L3直至从物镜处看到清晰的网格像，则此时物屏到凸透镜L3的距离为其焦距f3。  如图18-1(b)所示，将待测凹透镜L2插入光路中，然后向L2方向移动凸透镜L3，直到网格成像清晰，此时测出L3的物距u3，凹透镜L2与凸透镜L3的距离d，利用薄透镜成像公式计算L3的像距v3，则待测凹透镜L2的焦距 f2 = v3 – d。 |
| 三、实验仪器：  实验仪器主要有导轨、可调底座、透镜组、目镜组、物屏组等，如图18-3所示。  注意：不能用手触摸透镜的光学表面。 |
| 四、实验内容：  1. 用位移法测量凸透镜焦距  （1）将物AB与像屏的间距D调整至大于600mm；  （2）透镜在物与像屏之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，分别记录下u1和u2的坐标值，由公式， 可以计算出透镜的焦距。  （3）改变像屏的位置，重复测量六组数据，求平均值和平均误差。    2. 自组望远镜  （1）物屏与透镜L3（f=100mm）组平行光（物屏在L3焦距上）；  （2）透镜L1（f=150mm）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，固定并记下此时L1及目镜位置，望远镜组装完成；    3. 用自组望远镜测量凹透镜焦距  （1）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f数值为a - b。  （2）改变实像位置a，重复测量6次，求平均值和平均误差。 |
| 五、数据记录：  组号： 2 ；姓名 吴艇  1. 位移法测量凸透镜焦距   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 次数  数据/mm | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | D |  |  |  |  |  |  | | u1 |  |  |  |  |  |  | | u2 |  |  |  |  |  |  |   2. 用自组望远镜测量凹透镜焦距   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 次数  数据/mm | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | a |  |  |  |  |  |  | | b |  |  |  |  |  |  | |
| **六、数据处理**  1. 位移法测量凸透镜焦距   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 次数  数据/mm | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | D |  |  |  |  |  |  | | u1 |  |  |  |  |  |  | | u2 |  |  |  |  |  |  | | d |  |  |  |  |  |  | | f |  |  |  |  |  |  |   ‾f = (f1+f2+f3+f4+f5+f6)/6 =  η =(Δf1+Δf2+Δf3+Δf4+Δf5+Δf6)/6 =  2. 用自组望远镜测量凹透镜焦距   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 次数  数据/mm | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | a |  |  |  |  |  |  | | b |  |  |  |  |  |  | | f |  |  |  |  |  |  |   ‾f = (f1+f2+f3+f4+f5+f6)/6 =  η =(Δf1+Δf2+Δf3+Δf4+Δf5+Δf6)/6 = |
| **七、结果陈述：** |
| **八、实验总结与思考题** |
| 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20分 | 结果陈述实验总结10分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  |  |  |  |  |  |  | |