南昌大学物理实验报告

# 课程名称： 大学物理实验

# 实验名称： 薄透镜焦距的测量与光学设计

学院： 信息工程学院 专业班级： 自动化**153**班

学生姓名： 廖俊智 学号： **6101215073**

# 实验地点： 基础实验大楼 座位号： 7号

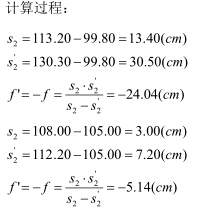
# 实验时间： 第六周星期四上午10点开始

|  |
| --- |
| 一、实验目的：   1. 观察薄凸透镜、凹透镜的成像规律。 2. 学习光路的等高共轴和消视差等分析调节技术。 3. 学习几种测量焦距的方法：如成像法、自准法、共轭法测凸透镜焦距；成像法、自准法测凹透镜焦距。 4. 观察透镜的像差。 |
| D:\QQ\512944904\FileRecv\MobileFile\Screenshot_2016-10-26-23-57-20-205.jpeg |
| D:\QQ\512944904\FileRecv\MobileFile\Screenshot_2016-10-26-23-57-57-377.jpeg |
| 五、实验数据与处理：  **1.自准法：**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | **物A(cm)** | **透镜O( cm )** | **焦距f( cm )** | | **厚透镜** | **130** | **110** | **20** |   D:\QQ\512944904\FileRecv\MobileFile\Screenshot_2016-10-26-23-58-12-652.jpeg  **2.成像法：**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **物A** | **透镜O** | **像A’** | **焦距f** | | **厚透镜** | **130** | **104.75** | **5.1** | **33.82** | |  | **130** | **99.4** | **3.8** | **44.96** | | **薄透镜** | **130** | **123.1** | **114.1** | **29.57** | |  | **130** | **123.5** | **113.35** | **18.08** |   **S=A’- O**  **S’=A-O**  **f’=-f=**  **3. 共轭法：**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **物**  **A(cm)** | **透镜O(cm)**  **(第一次位置)** | **透镜O(cm)**  **(第二次位置)** | **像A’**  **(cm)** | **焦距f(cm)** | | **厚透镜** | **130.0** | **85.3** | **93.25** | **49.25** | **19.99** | |  | **130.0** | **76** | **95.45** | **43.25** | **20.60** |   D=A-A’  d=O2-O1 |

**二、凹透镜焦距的测定**

**2.成像法：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **物A(cm)** | **辅助凸透镜**  **O1(cm)** | **像A’**  **(cm)** | **被测凹透镜**  **O2(cm)** | **像A’’ (cm)** | **焦距**  **f(cm)** |
| **厚透镜** | **130** | **82.35** | **47.65** | **55.55** | **30.45** |  |
|  | **130** | **82.35** | **47.65** | **51.45** | **43.25** |  |
| **薄透镜** | **130** | **82.35** | **47.65** | **51.15** | **39.45** |  |
|  | **130** | **82.35** | **47.65** | **50.00** | **44.65** |  |

****

|  |
| --- |
| 六、误差分析：   1. 本实验的系统误差：   对于物距像距法，主要是测量物屏，透镜及像位置时，滑座上的读数准线和被测平面是否重合，如果不重合将带来误差。对于位移法测凸透镜焦距，不存在这一问题。通过上述两种方法测透镜焦距符合程度来确定系统误差对结果的影响。   1. 本实验的偶然误差：   主要是人眼观察、成像清晰度引起的误差，由于人眼对成像的清晰分辨能力有限，所以观察到的像在一定范围内都清晰，加之球差的影响，清晰成像位置会偏离高斯像。  七、思考题：   1. 如会聚透镜的焦距大于光具座的长度，试设计一个实验，在光具座上能测定它的焦距。   答：用平行光射入透镜，在光具座面上放一镜子，反射透镜过来的光，然后用一小屏幕去看光汇聚的最小光点，然后测出座面距小屏幕的距离，加上光具座的距离便是焦距； 也可用一束很细的激光垂直于透镜的面射入，并量出与透镜的中心轴距离，以及通过透镜后光落在座面上与透镜中心轴的距离，通过几何的方式算出焦距。   1. 用共轭法测凸焦距有什么优点？答：使用共轭法时，先把光源与光屏都固定在光具座上，再把凸透镜放在中间，前后移动它的位置，使屏上出现清晰的像，这时我们会发现当透镜的位置稍有变化时，屏上像的清晰程度就有较大变化，这是因为透镜的位置稍有变化，它总是同时影响到物距和像距，并且是一个变小，另一个变大，像的清晰程度就变化明显。 2. 若用成像法测焦距，进行多次测量，如何用作图法求焦距？答：从物方焦点发出的任意光线经透镜折射后必成为平行于光轴的光；平行于主轴射向透镜的任意光线经透镜折射后必经过像方焦点；过光心的光线经透镜折射后方向不变。在这三条基本光线中，只有任作两条光线，即可求得像点。 3. 试证明，共轭法中，物与屏间的距离 D＞4f。   答：由物像共轭对称性质的到透镜焦距 f=(D^2-d^2)/(4D) .其中，d 是两次得到清晰的物像所在位置之间的距离，所以 d 是大于零的，如果 D 是小于或等于 4f 的话，那上式的到的 f 是负值或零。 |

