|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1、利用牛顿环测量球面镜曲率半径 |
| 二、实验原理    **1.牛顿环装置: 如图1，牛顿环装置是由一块曲率半径很大的平凸透镜和一块光学平面玻璃用金属框架固定而成的。**  **2.牛顿环干涉原理:当入射光I(钠黄光) 垂直入射时, 经平凸透镜与平面玻璃之间的空气层上.下两个表面反射的两束反射光和是相干光; 产生干涉。由于是等厚干涉，因而生成一系列明暗相间的同心圆环。**    **e**  图1 牛顿环等厚干涉光路图  **由几何关系：**    **由于ｅ２为高阶无穷小，可舍去。得**  **其中：Ｒ为平凸透镜的曲率半径，ｒＫ为Ｋ级园环半径，ｅ为Ｋ级圆环处空气层厚度。**  **两束相干光的光程差：**  **由于存在半波损失，故应有的附加光程差。**  **根据干涉原理：（由于是空气，ｎ＝１）**  **暗环**  **由和干涉条件得：**  **为Ｋ级明环半径**  **为Ｋ级暗环半径**  **以分别表示**m**级.**n**级暗环的半径,则:** |
| 三、实验仪器：  牛顿环、钠光灯、钠光灯电源、高度调节架、读书显微镜 |
| 四、实验内容：  **1. 调整仪器:**  ***a.* 调节牛顿环装置金属框上的 螺丝，使平凸透镜自然地放在平板玻璃上。**  ***b.* 调整45°反射平面玻璃及读数显微镜的位置，使入射光近乎垂直入射，并使钠黄光充满整个视场。**  ***c .* 调节目镜,使十字叉丝清晰（消除视差）；显微镜调焦，看清干涉条纹,摇动测微鼓轮，使叉丝交点大致在牛顿环环心位置。**  ***d.* 观察待测各环，其左右、上下是否清晰，光强均匀。**  **显微镜物镜**  **450反射玻璃**  **入射钠光**  **牛顿环装置**  图2 牛顿环干涉光路图 |
| 五、数据记录：  组号： ；姓名 |
| **六、数据处理**  **λ＝589.3nm**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **环的级数** | **m** | **5** | **10** | **15** | **20** | **25** | **30** | | **环的位置** | **右侧(mm)** | **57.545** | **58.337** | **58.948** | **59.467** | **59.919** | **60.239** | | **左侧(mm)** | **53.694** | **52.894** | **52.277** | **51.740** | **51.305** | **50.991** | | **环的直径Dm** | **(mm)** | **3.851** | **5.443** | **6.671** | **7.727** | **8.614** | **9.248** | | **Dm2** | **(mm2 )** | **14.8302** | **29.62625** | **44.50224** | **59.70653** | **74.201** | **85.5255** | |
| **七、结果陈述：**  由收集的数据，并进行处理，求得牛顿环曲率半径 |
| **八、实验总结与思考题**  **总结：**  疫情期间用网上模拟实验替代实物实验，相比而言，我认为现场用实物进行实验一定会更加的困难。会发生一些例如如何才能看清光线干涉发出的明暗相间的环，怎样才能更好的数清楚明暗相间的环。现实中这些处理会比模拟实验更加困难。  该实验中，有两个细节尤为重要：   1. 因为显微镜移动光标十分的慢，为了方便快捷，一般是将光标移到最靠右侧（或者最左侧）的第30环，然后光标往左（或者往右）进行测量，并且记录下标尺上的数值。 2. 在移动光标时，旋钮会有一个工程差，即在开始旋转旋钮时，会有一段过程光标不会移动。若要消除工程差，则要将旋钮往回调直到光标移动，再调节旋钮，此时工程差便消除了。   **思考题：**   1. **分析本次牛顿环实验误差的可能来源。** 2. 因为环有厚度，我们测量环的时候要将光标移到环的中点，由于这是肉眼大致测定的，所以测量直径时会产生一些误差。 3. 中心的点是一个圆，由于确定圆心是用肉眼判断，有可能会产生一些偏差导致移动的的轨迹直线不经过圆心，导致测量直径时会产生误差。 4. **若测量某种透明液体光学介质的折射率，设计具体的实验装置（放置牛顿环的装置，包含设计简图），及分析需要注意的事项。**   先按照正常情况下测量出牛顿环的曲率半径。  将牛顿环浸没在待测液体当中，使液体在牛顿环上形成一层薄的水膜，再次测量其曲率半径为。上式  中，当没有浸泡液体时，n=1。当浸泡液体后，n则为透明液体光学介质的折射率。记为。则可得到  那么可以得到透明液体光学介质的折射率为： |
| 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** | |  |  |  |  |  |  | |