课程编号 1800440073

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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： 杨氏模量的测量**

**学 院： 计算机与软件学院**

**指导教师： 蒋福春，沈炳林**

**报告人： 黄亮铭 组号： 20**

**学号 2022155028 实验地点 209**

**实验时间： 2023 年 04 月 07 日**

**提交时间： 2023 年 04 月 14 日**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1.了解杨氏模量的概念和测量方法；  2.学习利用光杠杆的光学放大作用对金属丝微小伸长量ΔL 的间接测量；  3.学习望远镜的调节技巧；  4.学会运用逐差法处理数据；  5.学习不确定度的计算方法和使用方法； |
| 1. **实验原理**   1.杨氏模量：假设一根横截面积为S长为L的材料，在力F的作用下伸长了则：  应变： 应力：  应力和应变的比称为杨氏模量，用符号E表示  2.光杠杆放大原理：将微小的量放大为竖尺上的投影。    在不太大时有：；同理，在不太大时有：；由此可以推导出,将数据代入到可得：。 |
| 1. **实验仪器** 2. 杨氏模量测量仪； 3. 螺旋测微计（仪器误差：0.004mm）； 4. 游标卡尺（仪器误差：0.02mm）； 5. 米尺（仪器误差：1mm）； 6. 砝码（仪器误差：1g）； 7. 标尺（仪器误差：0.4mm）； 8. 待测金属丝。 |
| **四、实验内容与步骤**  1.调节光杠杆和望远镜；  （1）调整望远镜水平，光杠杆平面镜垂直；  （2）调整望远镜与光杠杆平面镜高度相同；  （3）沿望远镜外侧边沿上方使凹口、瞄准星面镜在同一直线上，左、右移动望远镜在镜子里找到竖直尺的像;  （4）旋动望远镜目镜,直至十字叉丝清晰；再旋动聚焦手轮,直到看清竖直尺的像。  2.记录金属丝伸长变化；  （1）逐次加一个砝码，在望远镜中读对应标尺的位置，共7次；然后将所加砝码逐次去掉，并读取相应读数。  （2）用逐差法计算每增减4个砝码，钢丝的伸长量。  3、测量金属丝长度*L*、平面镜与竖尺之间的距离*D*，金属丝直径*d*，光杠杆常数*b*。  （1）用钢卷尺测量L 和D；  （2）在钢丝上选不同部位用螺旋测微计测量d，重复测量5次；  （3）取下光杠杆在展开的白纸上同时按下三个尖脚的位置，用直尺作出光杠杆后脚尖到前两尖脚连线的垂线，用游标卡尺测出b。 |
| **五、数据处理** |
| **六、结果陈述**  **1.通过实验测得钢丝的杨氏模量，相对不确定度为。** |
| **七、思考题**  （1）用光杠杆测变成测l等量，若把=称为光杠杆的 “放大率” b ,，那么能不能通过增加D、减小b来提高这样做有没有好处？有没有限度？  有好处。放大率提高了，可以提高光杠杆测量微小长度变化灵敏度，但这是有限度的（要满足很小）  （2）各种不同长度用不同的仪器测量是如何考虑的？为什么？  要考虑被测物体的长度是否在测量仪器的测量范围之内，同时还要考虑测量仪器的精度，尽量减少测量误差。  （3）本实验中哪个物理量的测量误差对结果影响最大？试做具体讨论。  望远镜中对标尺的读数的测量误差对结果的影响最大。在增减钢丝的负荷，测量钢丝伸长量的过程中，不要中途停顿而改测其他物理量，因为钢丝在增减负荷时，如果中途受到另外干扰，则钢丝的伸长（或缩短）量将产生变化，导致误差增大。  （4）除用逐差法处理数据外，能否用作图法处理数据得到杨氏模量？若能，应该怎样作图？  可以。将公式转化为，此时以l为横坐标，F为纵坐标，斜率K即为，  故得，. |
| **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 | |  |  |  |  |  |  | |

**原始数据记录表**

组号 姓名

F=

L=

D=

B=

金属丝伸长变化长度（放大后）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标尺读数 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 加砝码 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 减砝码 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 平均 |  |  |  |  |  |  |  |  |

逐差法得出的金属丝伸长量



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均 |
|  |  |  |  |  |  |

金属丝的直径

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |