浙江大学

**物 理 实 验 报 告**

**实验名称：\_\_\_\_用单摆测量重力加速度\_\_\_\_\_**

**指导教师：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_郭红丽\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**班 级 号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

专业：\_\_\_\_\_\_\_软件工程\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

班级：\_\_\_\_\_\_\_软工2102\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_黄文杰\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_\_\_\_3210103379\_\_\_\_\_\_\_\_

实验日期:\_\_12\_\_月\_\_6\_\_日 星期\_\_二\_下午

**预习部分 认真书写**

|  |
| --- |
| 【实验目的】   1. 根据已知条件和测量精度的要求，学会应用误差均分原则选用适当的仪器和测量方法。 2. 学习累积放大法的原理和应用。 3. 分析基本误差的来源，提出进行修正和估算的方法。 |
| 【实验原理】（电学、光学画出原理图）  一、单摆的一级近似的周期公式为  T=2π  由此通过测量周期T,摆长L求重力加速度。  二、不确定度均分原理  在间接测量中，每个独立测量的量的不确定度都会对最终结果的不确定度有贡献。如果已知各测量之间的函数关系，可写出不确定度传递公式，并按均分原理，将测量结果的总不确定度均匀分配到各个分量中，由此分析各物理量的测量方法和使用的仪器，指导实验。一般而言，这样做比较经济合理。对测量结果影响较大的物理量，应采用精度较高的仪器，而对测量结果影响不大的物理量，就不必追求高精度仪器。 |

**预习部分 认真书写**

|  |
| --- |
| 【实验内容】（重点说明）  1、游标卡尺的使用  使用游标卡尺，测量5次单摆摆球的直径，记录数据。  2、螺旋测微计的使用  使用螺旋测微计，测量5次单摆摆球的直径，记录数据。  3、电子秒表的使用  使用电子秒表测量单摆摆动5个周期的时间，记录数据。  4、根据不确定度均分原理，设计单摆测量重力加速度g  （1）根据误差均分原理,自行设计试验方案,合理选择测量仪器和方法.  （2）测量重力加速度g,测量精度要求△g/g < 1%.  部分参数:  假设摆长L≈70.00cm;摆球直径D≈2.00cm;摆动周期T≈1.700s;  米尺精度△米≈0.05cm;卡尺精度△卡≈0.002cm;千分尺精度△千≈0.001cm;秒表精度△秒≈0.01s;根据统计分析,实验人员开或停秒表反应时间为0.1s左右,所以实验人员开,停秒表总的反应时间近似为△人≈0.2s.  5、利用单摆测量重力加速度g  利用实验室提供的单摆仪，调整并确定合适的摆线长度，测量重力加速度。 |
| 【实验器材及注意事项】  **实验器材**：  游标卡尺,米尺,千分尺,电子秒表,支架,细线(尼龙线),钢球,摆幅测量标尺(提供硬白纸板自制),天平(公用)。  **注意事项**：   1. 要让单摆经过平衡位置时开始、结束计时。 2. 使用公式计算重力加速度时，L（摆长）为绳子长度加上小球半径。 3. 要通过不确定度均分原理，计算需要测量周期的合适数量，从而减小误差。 4. 测量线长（绳子长度）时，米尺零点要和绳子顶端对齐。 5. 使用螺旋测微器测量小球直径时，需要估读。 |

**数据结果 不得涂改**

|  |
| --- |
| 【实验数据与结果】  1  a1  2  2  3  3  4  4  5  5 |

**分析合理 善于思考**

|  |
| --- |
| 【误差分析】  1.摆绳长度、小球直径测量有误差。  2.周期测量有误差（主要来源于人的判断精度和反应时间，对本次实验误差较大）。  3.估读时存在主观误差。 |
| 【实验心得及思考题】  **思考题：**   1. **当测量不同精确度的测量对象时，根据什么原理选择测量仪器？**   答：不确定度均分原理，将测量结果的总不确定度均匀分配到各个分量中， 由此分析各个物理量的测量方法和所应使用的仪器。对测量结果影响较大的物理量，应采用精度较高的仪器，而对测量结果影响不大的物理量，就不必追求高精度仪器。   1. **为什么要测量单摆的多个周期时间？**   答：人判断计时开始和停止的时候，人的判断精度和反应时间存在误差，测量多个周期可以将该误差平均到每个周期中，从而减小一个周期的相对误差。同时也利用了累积放大法，对微小物理量进行更精确的测量。   1. **调研重力加速度与你专业知识的关联。**   测量精确的重力加速度有利于提高制导武器控制软件的准确度，这对促进军事软件的发展有一定关系。  **实验心得：**通过该实验，我掌握了不确定度的计算方法，了解了误差均分原理和累积放大法，学会了如何修正系统误差和减小不确定度。 |