暨 南 大 学

**物 理 实 验 报 告**

**应用物理专业（试行）**

实验项目： 单摆的运动特性研究

姓 名 学 号 日期 月 日 成绩

//实验内容请用黑色小四字体撰写，不要改动黑体和蓝色字体部分，灰色文字为说明文字，请在正式报告中删去；本实验需自学tracker软件，实验需要用手机进行视频拍摄//

【实验目的】

1. **理解单摆原理并采用摆测定本地区的重力加速度**
2. **理解利用不确定度进行实验精度设计的原理**
3. **学习视频追踪技术进行运动规律分析的方法**

【实验仪器与用具】

//请列出实验中用到的关键器材//

【实验原理】

//请画出单摆受力模型，根据模型列出单摆的受力方程；

写出小摆角（< 5o）下单摆周期公式，并列点说明公式中各个参数的意义；

根据小摆角公式，推导计算重力加速度的相对误差公式 //

【实验内容】

1. **理解利用不确定度进行实验精度设计的原理**
2. **学习视频追踪技术进行运动规律分析的方法**

【实验数据及分析】

1. **设计实验使得g测量的不确定度<1%。**

**表1：实验中所采用测量设备的仪器误差：**

|  |  |
| --- | --- |
| 设备名称 | 仪器误差 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**本实验涉及长度和时间两个独立变量测量，假设不确定度平均分配到这两个测量量上，广州地区的重力加速度数值为9.788m/s2，根据所采用的设备的精度，为达到要求的测量精度，则：** //要求分析单摆摆长L和周期测量数N的范围//

**根据上述估计，实验选取**L~ 和N= **作为实验测量参数。为进行对比，选取**L’ ~ ,N不变//注意：L、N的选取需要有余量，思考为什么？L’选取使Δg/g>1%//

**表2：重力加速度测量**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均值 | *L*（cm） | *L’*（cm） | *T* (s) |
| *l* /cm |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *d* /cm |  |  |  |  |  |  |
| *l'* /cm |  |  |  |  |  |  |
| *TN /s* |  |  |  |  |  |  |
| *TN’/s* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

//根据上述计算结果，计算g和g’,并验证实验设计是否达到目的，如果没达到，请分析实验过程中可能引起偏差的原因//

1. **基于视频追踪技术研究单摆周期与摆角的关系**
2. **利用视频拍摄技术拍摄摆角≥25o的单摆视频，利用Tracker自动循迹描绘摆球的轨迹，采用作图软件作图。**

//用origin做图，并给出规范的做图、图例//

1. **根据轨迹做出周期、振幅随时间的变化曲线。**

//用origin做图，并给出规范的做图、图例//

**根据曲线分析：描述大摆角下的运动规律。摆角小于多少度时， 本实验的单摆周期公式近似成立。**