浙江大学

**物 理 实 验 报 告**

**实验名称：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_单摆测重量加速度\_\_\_\_\_\_\_\_**

**指导教师：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_肖婷\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**班 级 号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_周一下午678节\_\_\_\_\_\_\_\_**

专业：\_\_\_\_\_\_\_电子科学与技术\_\_\_\_\_\_

班级：\_\_\_\_\_\_\_\_电科2100\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_szx\_\_\_\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_\_\_3210000000\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

实验日期:\_\_12\_\_月\_\_5\_\_日 星期\_\_一\_下午

**预习部分 认真书写**

|  |
| --- |
| 【实验目的】   1. 进行简单设计性实验基本方法的训练 2. 学会应用误差均分原则选用适当的仪器和测量方法 3. 学习累积放大法的原理和应用 4. 分析基本误差的来源并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）   1. 单摆测量周期公式      1. 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。  不确定度均分：尽量将测量的不确定度均匀分配到各个分量中。 |

**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%.  可提供的器材及参数:  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).  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】   * 1. 实验仪器   单摆仪、游标卡尺、米尺、小球、秒表、细绳   * 1. 注意事项      1. 力求使支架处于稳定状态，摆线的悬挂端不应随意乱绕，应呈“点”悬状态。      2. 测量单摆的摆长时，应使摆球处于自由下垂状态，用米尺测出摆线的长度，再用游标卡尺测出摆球的直径，然后算出摆长。      3. 单摆释放的角度应当很小，不超过10。摆球释放后，应使摆球在同一个竖直平面内摆动，然后再测量单摆的周期。      4. 在测量单摆的周期时，计时的起、终时刻，摆球都应恰好通过平衡位置，以减小计时误差。 |

**数据结果 不得涂改**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 【实验数据与结果】   1. 摆长测量  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 测量次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 小球直径（mm） | 19.52 | 19.54 | 19.50 | 19.52 | 19.50 | 19.54 |   ，  ，  所以，可以得到：，   1. 单摆周期测量   选用周期数N=25   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 时间（s） | 42.37 | 42.35 | 42.51 | 42.53 | 42.35 | 42.54 | | 周期（s） | 1.695 | 1.694 | 1.700 | 1.701 | 1.694 | 1.702 |   ，  所以，可以得到：   1. 计重力加速度       所以，得到：  得到结果： |

**分析合理 善于思考**

|  |
| --- |
| 【误差分析】   1. 读数误差，在测量绳长和小球直径时，使用的米尺和游标卡尺会出现读数误差。 2. 时间测量误差，人在按表的时候存在反应时间（0.1s左右），所以单摆周期的测定存在不小的不确定度。 3. 模拟实验中，单摆的摆角偏大，对小角度近似造成影响。 |
| 【实验心得及思考题】  思考题：   1. 单摆的周期较短，大概只有1.7s左右，只进行一次测量，很难准确地测出单摆周期值，测量几十个周期，总时间比较长，更加容易测量，测量结果更加准确，并且能够减小人的按表的反应时间带来的不确定度。 2. 摆长是从单摆仪上线的固定点到球的球心的总距离。在测量过程中，将测量分为两个部分：线长和小球直径。用米尺测量线长，用游标卡尺测量小球直径，得到半径，之后将两个部分求和。   心得体会：  这是我第一次在电脑上进行模拟实验，很多的操作流程都还不是很熟悉，但是经过这一次，我尝试到来了新的实验方式，积累了经验。在单摆实验中，也对不确定度的分析有了进一步的认识。 |

**仔细读数 认真记录**

|  |
| --- |
| 【数据记录及草表】  C:\Users\DELL\AppData\Local\Temp\WeChat Files\4a49cdb9f06b4066a5e95653d7c189b.pngC:\Users\DELL\AppData\Local\Temp\WeChat Files\ec5d0df8f74218cbaa99fb53c71ec22.png  C:\Users\DELL\AppData\Local\Temp\WeChat Files\9f223e3e9e1a24c89c10ac665e6f18f.pngC:\Users\DELL\AppData\Local\Temp\WeChat Files\615ec798767f4dfecd017c4e65210a4.png  教师签字： |