

物理实验报告

陈建烨 12411913 2025.3.4 星期二下午

一. 实验名称：单摆测量重力加速度

二. 实验目的

1. 利用单摆的原理测量重力加速度 g
2. 进行设计性实验的尝试与训练
3. 学习数据处理与误差分析的方法，并学会使用适当的器材减小误差

三. 实验原理

由单摆的周期公式

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

可以推出

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} = \frac{4\pi^2 l}{(t/N)^2} = \frac{4\pi^2 l N^2}{t^2} = \frac{4\pi^2 N^2 (l_0 + \frac{D}{2})}{t^2}$$

其中 l_0 为摆线长， D 为摆锤的直径， l 为摆长 ($l = l_0 + \frac{D}{2}$)， t 为测量时间， N 为周期数。

所以可以通过测量摆线长，球的直径，摆动 N 次的时间来计算重力加速度 g 。

通过网上资料可以得知当地的重力加速度 g_0 。由此实验误差可以通过 $\text{Error} = \frac{|g - g_0|}{g_0} \times 100\% = \frac{\Delta g}{g_0} \times 100\%$ 来计算。要求不确定度小于 1%。 $\text{Error} = \frac{\Delta g}{g_0} \leq 1\% \Rightarrow \begin{cases} \frac{\Delta l}{l_0} \leq 1\% \end{cases}$

四. 实验仪器

1. 细线 2. 小球
2. 秒表 3. 游标卡尺（也可以是千分尺） 4. 钢卷尺 5. 铁架台

五. 实验内容

六. 数据处理

七. 数据处理

八. 误差分析

九. 实验结论

十. 思考题