

复摆实验

[教学重点]

1. 研究复摆的物理特性；
2. 用复摆测量重力加速度；
3. 用作图法和最小二乘法研究问题和处理数据。

[教学内容]

1. 测定复摆的质量及其重心位置；
2. 安装调试复摆；
3. 改变转轴位置，测量重心到转轴的距离 h 及相应的周期 T ；
4. 用最小二乘法处理数据，求直线的斜率和截距，进而求出重力加速度 g 、相对重心的转动惯量 I_G 及回转半径 R_G ；
5. 利用复摆的共轭性质，用作图法和公式法分别求出重力加速度。

[教学难点]

1. 复摆的振动面必须是竖直面；
2. 复摆摆角 θ 的大小取决于误差要求，实验中如何满足小角度近似条件 $\theta < 5^\circ$ ；
3. 测量周期时，挡光位置的确定。

[教学要求]

1. 正确应用平衡法测定复摆重心位置，用电子天平称复摆质量时要求严格执行操作规程。
2. 对 L 端和 R 端分别作 T^2h-h^2 图，用最小二乘法求出直线的斜率和截距进而求出 g ， I_G 和 R_G ，最后取平均值，注意 h 值的修正。
3. 利用共轭性，在 $T-h$ 图上作 3 条直线分别求出等值单摆长，再带入单摆公式求 g ，最后取平均值。课堂上可要求学生用 T 最小值对应的 h 求得 g ，考察测量值与标准值的百分差。
4. 在 $T-h$ 数据中取 3 组数据分别代入公式 (13.16) 求 g ，最后取平均值。

[问题讨论]

1. 支撑法由于插入刀口会引入一定误差，分析数据处理过程中是否需要计入刀口质量？
2. 利用三种数据处理方法所求重力加速度的数值有一定差别，试分析三种方法的优缺点。