

实验 1：请预习“用天平测量质量”、“测量玻璃棒质量”。

要求用天平测量质量、测量玻璃棒质量两部分内容在一次实验完成。



国家级实验教学示范中心

中国科学技术大学物理实验教学中心

中华人民共和国教育部

测量玻璃棒质量

一 实验器材

长约 1 米的木条（过质心附近有一直径约 10mm 的小孔，内有套管，套管内径约为 6mm），质量均匀分布的待测玻璃棒 1 根（长为 L 、质量为 m ），单摆架 1 个（上端固定一根直径约 4mm 的铁杆），质量 m_0 均为 (15.00 ± 0.05) 克、半径为 r_0 的小铜柱 2 个，秒表 1 块，游标卡尺 1 把，直尺 1 把，平衡刀口 1 个，小剪刀 1 把，铅笔、蓝彩笔、橡皮和胶带。

二 基本原理

刚体绕固定轴的转动定律为

$$M = I\ddot{\varphi}$$

式中， M 为力矩， I 为转动惯量， φ 为角位移。

在小角度下，刚体的运动方程为

$$\ddot{\varphi} + \frac{mgr}{I}\varphi = 0$$

式中， m 为刚体的质量， r 为刚体的质心到转轴的距离。根据上式，可得

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{mgr}{I}$$

其中 T 为摆动周期。

刚体转动惯量的平行轴定理：设刚体绕过质心的转轴的转动惯量为 I_C ，将轴朝任何方向平行移动距离 r ，则该刚体绕此轴的转动惯量 I 为

$$I = I_C + mr^2$$

三 实验要求

1. 说明如何操作使转轴通过质心。
2. 设计实验方案测量玻璃棒质量，并给出必要的计算公式。
3. 记录 6 组数据，要求时间测量误差在 0.5% 以内（人用秒表计时的测量误差为 0.2 秒）。并用作图法确定通过木条质心且垂直其表面的转轴的转动惯量 I_C 。
4. 确定玻璃棒的质量 m 。（不要求计算不确定度）

注意事项：

- 1) 玻璃棒易损，轻拿轻放。
- 2) 请勿用彩笔在木条上标记，如需要用铅笔在木条上标记，实验完毕后应用橡皮擦净。