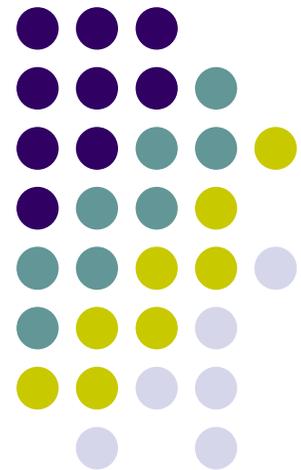


# 刚体转动惯量的测定

## 【实验目的】

- 学习用三线摆测定物体的转动惯量。
- 验证转动惯量的平行轴定理。





## 【仪器描述】

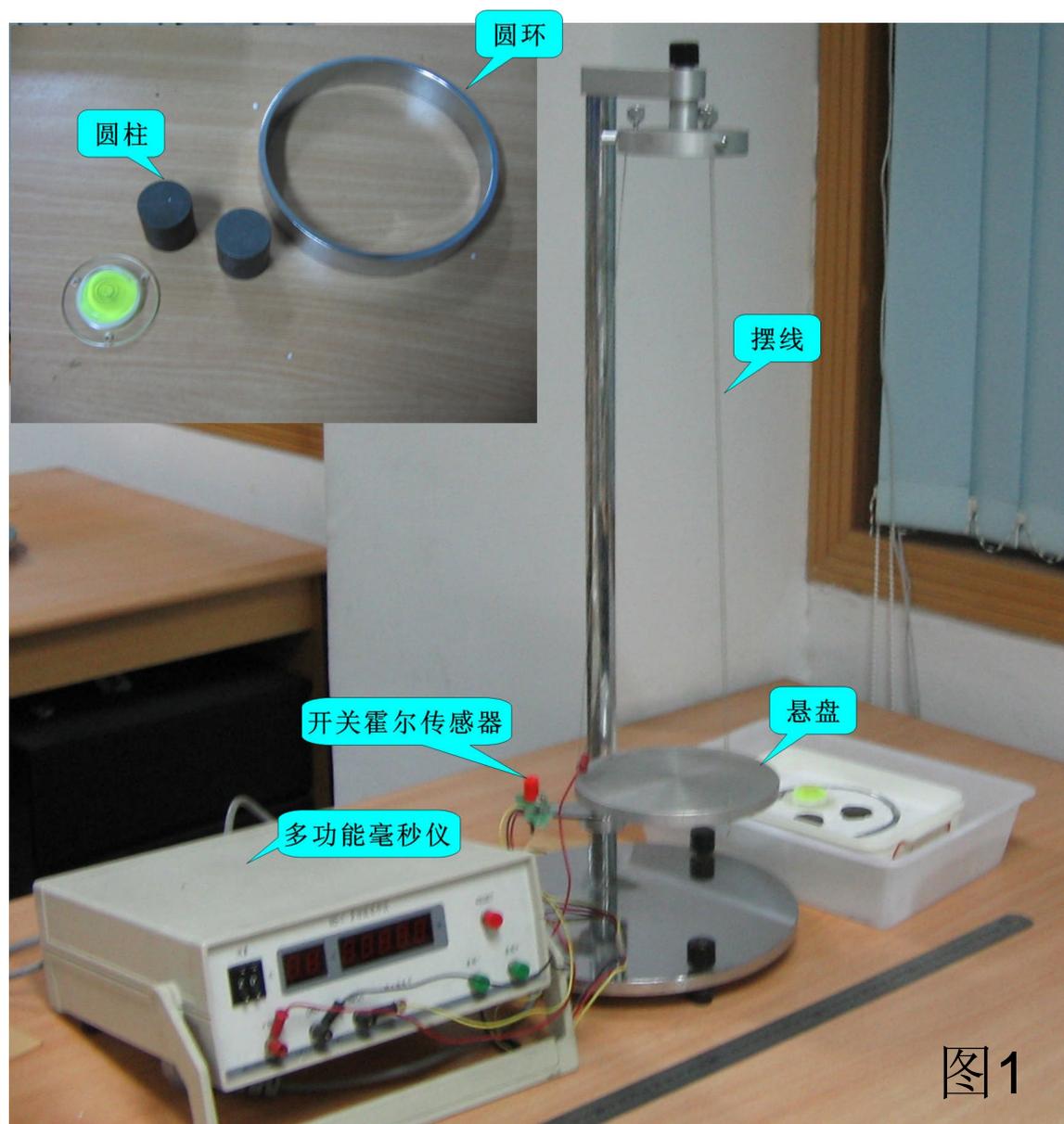
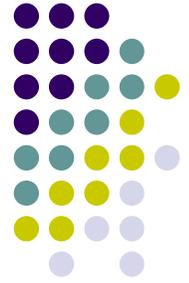


图1



## 【实验原理】

依照机械能守恒定律，若扭角足够小，悬盘的运动，结合有关几何关系得如下公式：

- 悬盘空载时绕中心轴作扭转摆动时的转动惯量

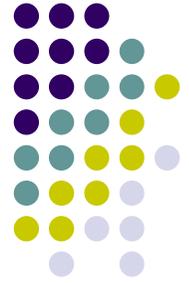
$$J_0 = \frac{M_0 g R r}{4\pi^2 H} \cdot T_0^2$$

- 悬盘上放置质量为 $M_1$ 的物体，其质心落在中心轴，悬盘和 $M_1$ 物体共同对于中心轴的总转动惯量为

$$J_1 = \frac{(M_0 + M_1) g R r}{4\pi^2 H} \cdot T_1^2$$

质量为 $M_1$ 的物体对中心轴的转动惯量 $J_{M1}$

$$J_{M1} = J_1 - J_0$$



- 质量为 $M_2$ 的刚体绕过质心轴线的转动惯量为 $J$ ，转轴平行移动距离 $d$ 时，其绕新轴的转动惯量将变为

$$J' = J + M_2 d^2$$

- 将两个质量相同的圆柱体对 $M_2$ 对称地放置在悬挂的两边，并使其边缘与悬盘上同心圆刻度槽线相切，如下图所示，若实验测得摆动周期为 $T_2$ ，则两圆柱体和悬盘对中心的转动惯量为

$$J_0 = \frac{(M_0 + 2M_2)gRr}{4\pi^2 H} \cdot T_2^2$$

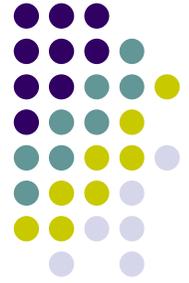
两个质量为 $M_2$ 的圆柱体对中心轴的转动惯量 $J_{M2}$

$$J_{M2} = \frac{1}{2}(J_2 - J_0)$$

- 由平行轴定理，可从理论上求得

$$J'_{M2} = \frac{1}{2}M_2 r_{柱}^2 + M_2 d^2$$

- 比较实验数据与理论计算的结果。



- 圆盘半径测量及验证平行轴定理示意图如图2, 3所示

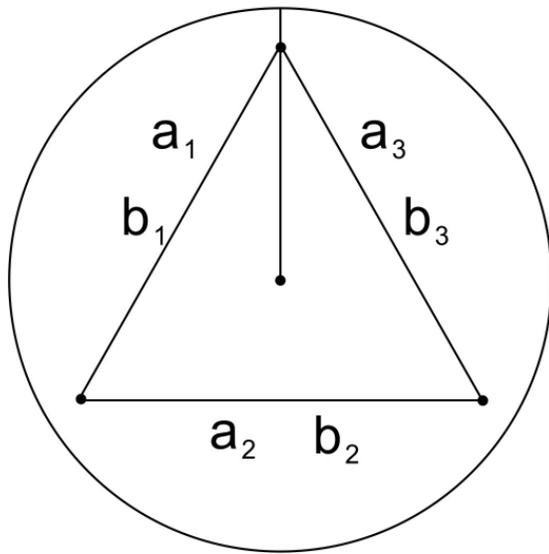


图2

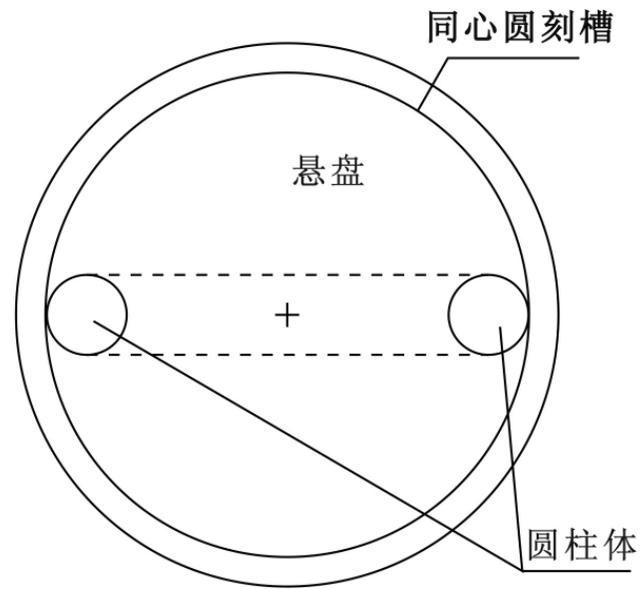


图3