

转动惯量的测定

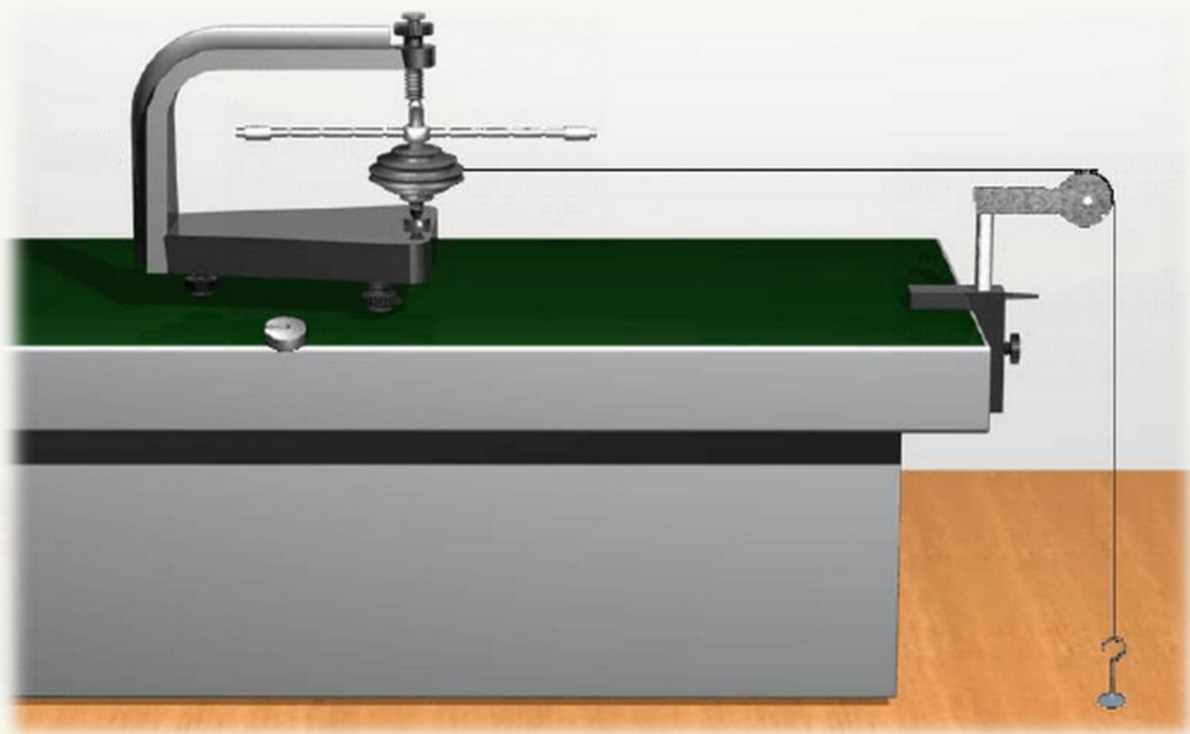


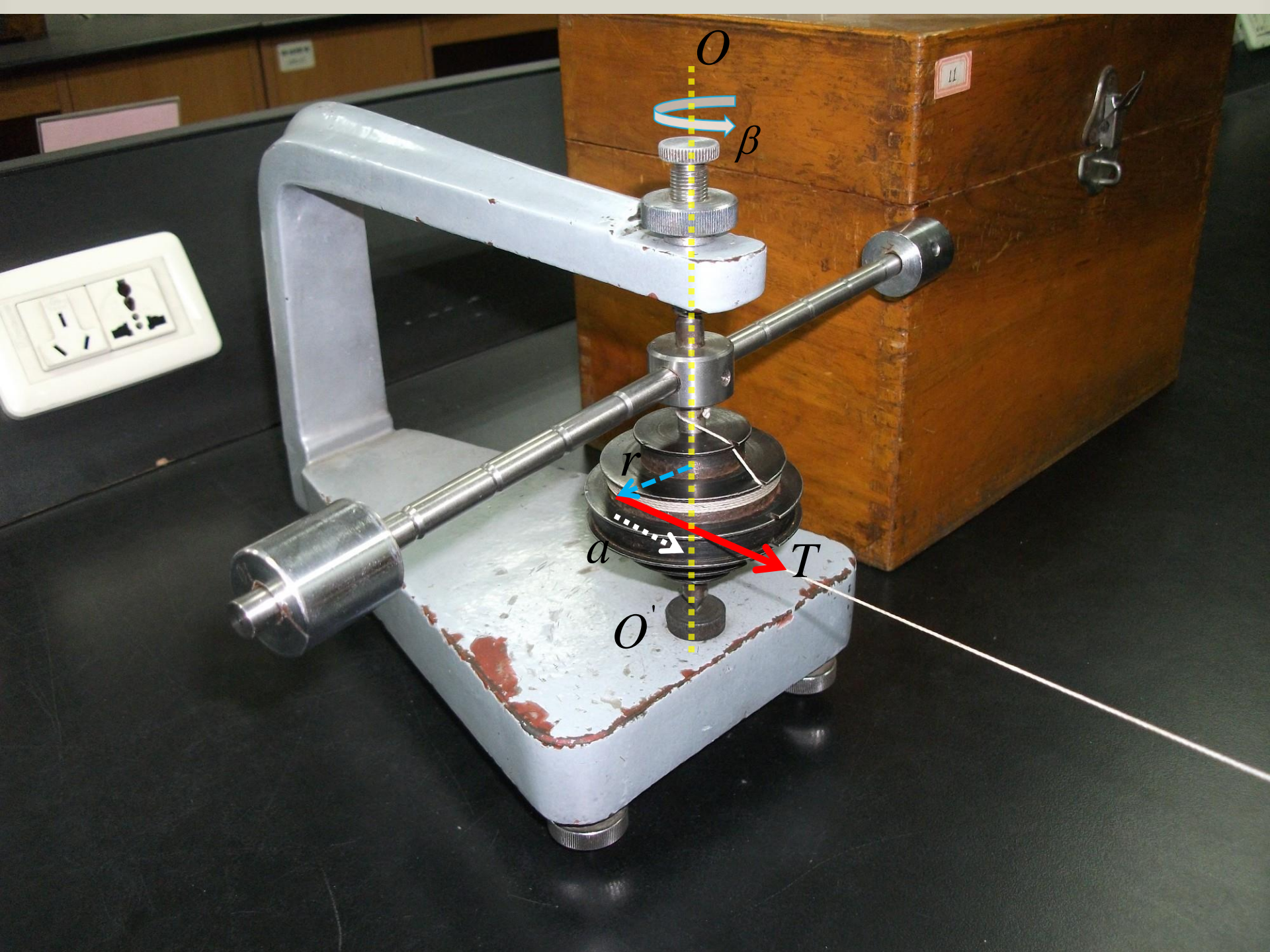
实验目的：

- 1、用实验方法验证刚体转动定律，并求其转动惯量（塔轮系统的转动惯量 I 是包括塔轮A、均匀细柱B和B' 以及一对圆柱重物 m_0 对 OO' 转轴的转动惯量）。
- 2、学习用作图法处理实验数据。

实验仪器：

- 1、刚体转动惯量实验仪
- 2、秒表
- 3、米尺
- 4、坐标纸





实验原理:

$$mgr - M_{\mu} = I\beta = I \cdot \frac{a}{r}$$

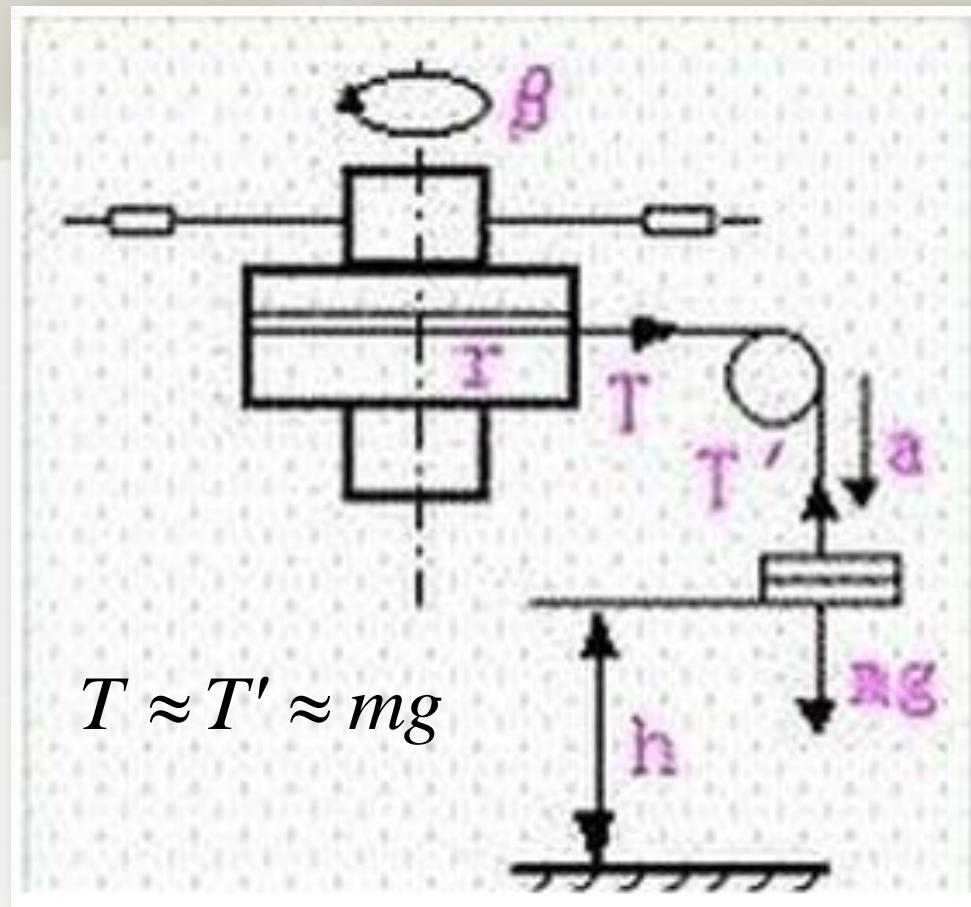
$$h = \frac{1}{2}at^2$$

$$\therefore mgr = \frac{2hI}{r} \cdot \frac{1}{t^2} + M_{\mu}$$

$$m = \frac{2hI}{gr^2} \cdot \frac{1}{t^2} + \frac{M_{\mu}}{gr}$$

$$\therefore m = K \cdot \frac{1}{t^2} + C_1$$

$$(K = \frac{2hI}{gr^2}, C_1 = \frac{M_{\mu}}{gr})$$



实验条件:

- 1、轴承的摩擦力矩要视为可以恒定
- 2、引线的张力要近似等于砝码的重力

$$h = 80.0 \times 10^{-2} m, r = 3.00 \times 10^{-2} m$$

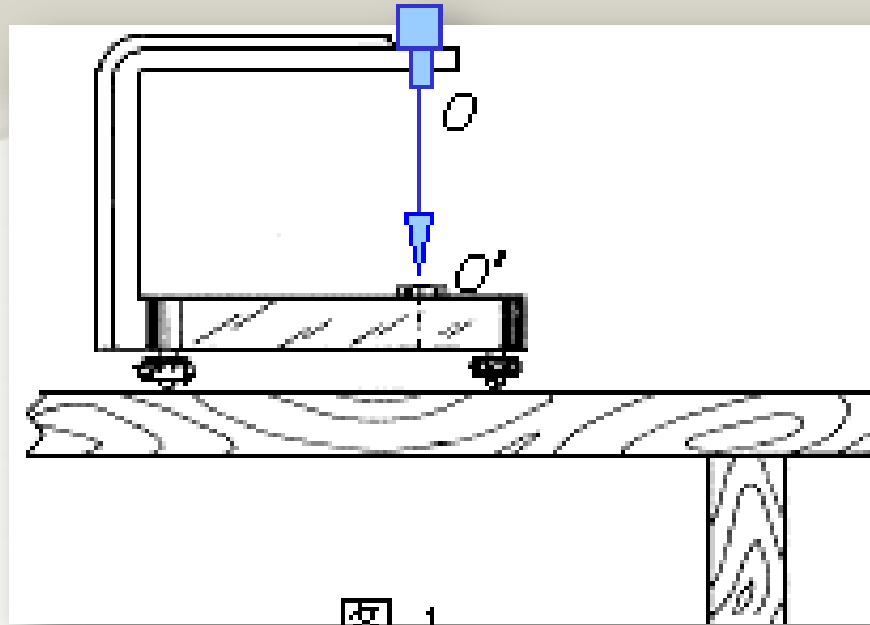
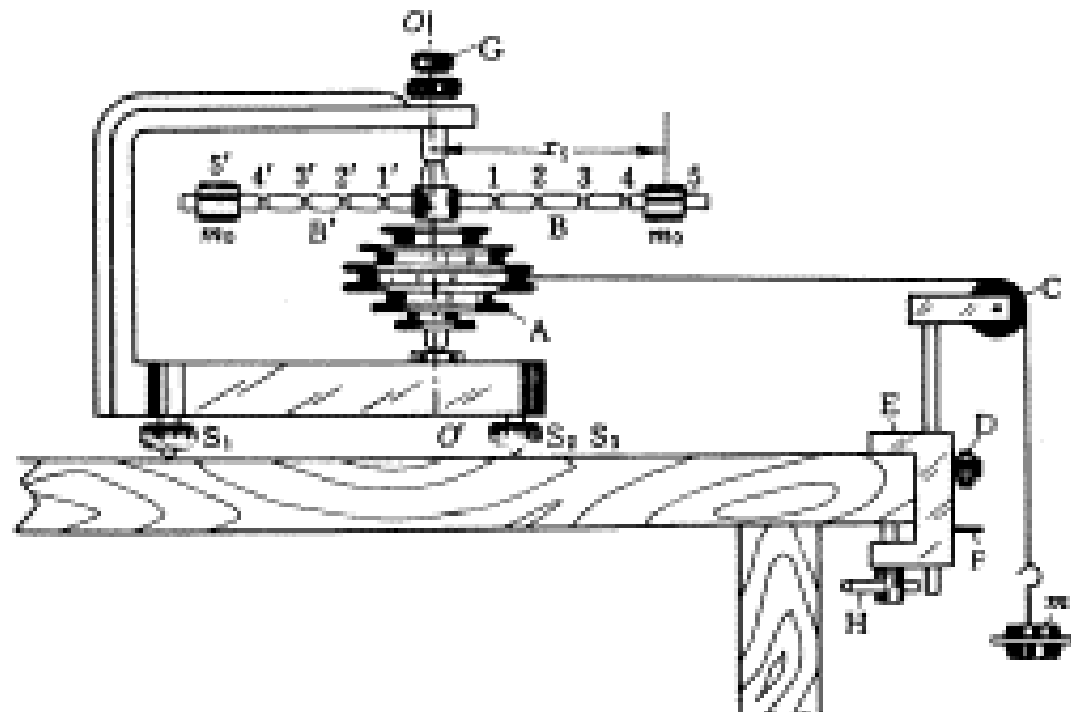


图 1



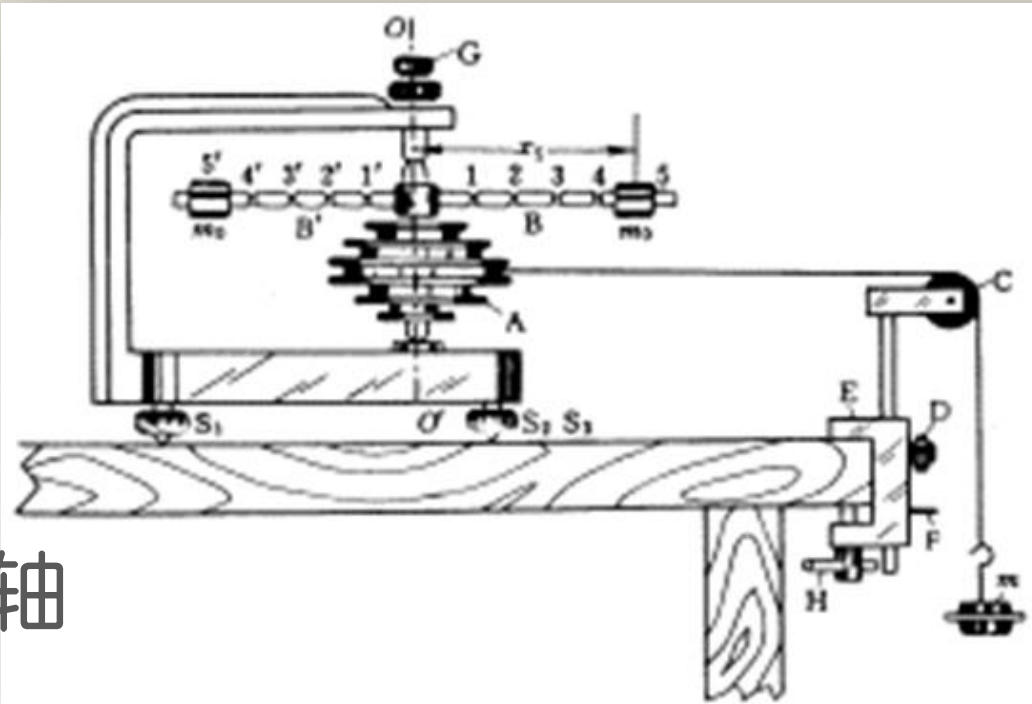
实验步骤:

1、调节实验装置:

a、调节底座螺丝使转轴垂直于水平面。

b、调节滑轮高度，使拉线与塔轮轴垂直，并与滑轮面共面。

c、选定砝码下落起点到地面的高度 $h=80\text{cm}$ ，并保持不变。



实验原理:

2、测量:

a、取塔轮半径 $r=3.00\text{cm}$ ，质量 $m=15\text{g}$
(2个砝码)，保持高度 h 不变，测量
砝码下落的时间，重复测4次。

b、更换不同质量的砝码，测量下落时间。

注意事项:

- 1、调节转轴，不紧不松。
- 2、配重物螺丝拧紧，实验中不可再调。
- 3、绕线与轴垂直，与轮相切，密排，不重叠。
- 4、砝码从**固定高度**由**静止**下落。
- 5、砝码托及每个砝码质量均为5克。
- 6、步骤3（平行轴定理）不做。

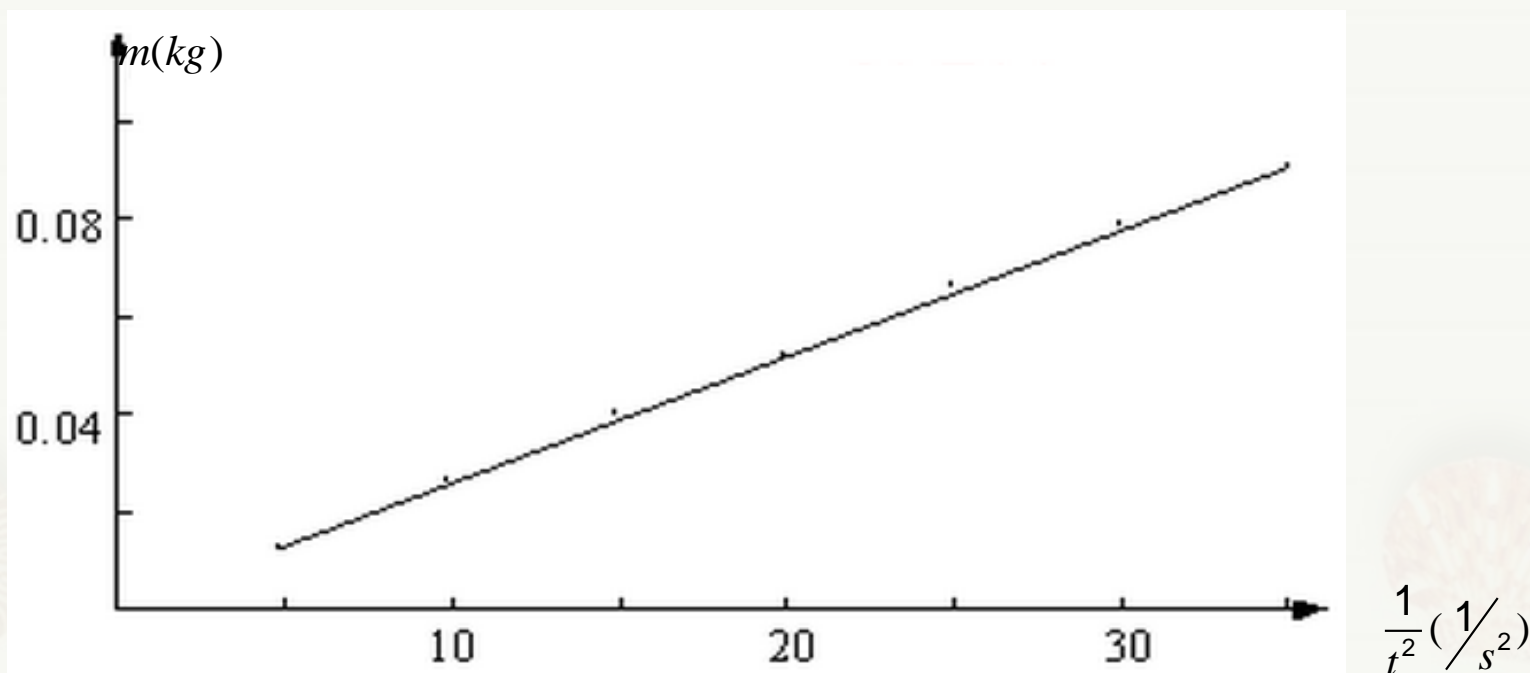
数据记录及处理:

$$h = 80.0 \times 10^{-2} m, r = 3.00 \times 10^{-2} m$$

m(g)	15	25	35	45	55
t_1 (s)					
t_2 (s)					
t_3 (s)					
t_4 (s)					
\bar{t} (s)					
$1/t^2$					

数据记录及处理:

- 1、用坐标纸作 $m \sim \frac{1}{t^2}$ 曲线, 求出斜率 K 。
- 2、用 $K = \frac{2hl}{gr^2}$, 求出 I 。



思考题：

1、 $m \sim \frac{1}{t^2}$ 曲线中截距的物理意义是什么？

实验结果:

$$K \approx 1, I \approx 10^{-3}$$

