

三线摆法测刚体的转动惯量之闯关秘籍

1. 本实验内容比较多，请实验前**务必细读**“三线摆测刚体转动惯量”的PDF文件，了解实验原理，清楚实验过程中需要直接测量哪些物理量，数据处理需要计算哪些物理量。

为了之后评阅报告更清楚明了，现统一一下各物理量的表达方式。

上圆盘：半径 r

下圆盘：转动周期 T_0 、质量 m_0 、半径 R 、转动惯量测量值 I_0 、转动惯量理论值 I'_0

上下圆盘间距： H

圆环：外径 R_1 、内径 R_2 、质量 $m_{\text{环}}$ 、转动惯量测量值 $I_{\text{环}}$ 、转动惯量理论值 $I'_{\text{环}}$

下圆盘加圆环：转动周期 T_1 、转动惯量 I_1

圆柱：直径 $d_{\text{柱}}$ 、半径 $r_{\text{柱}}$ 、两圆柱间距离 d 、质量 $m_{\text{柱}}$ 、圆柱质心轴到转轴间距 d_{Δ} 、转动惯量测量值 $I_{\text{柱}}$ 、转动惯量理论值 $I'_{\text{柱}}$ 、绕质心轴的转动惯量 $I_{\text{柱}c}$

下圆盘加两个圆柱：转动周期 T_2 、转动惯量 I_2

2. 所有的长度测量可以只测一次。
3. 先调上圆盘水平，再调下圆盘水平。

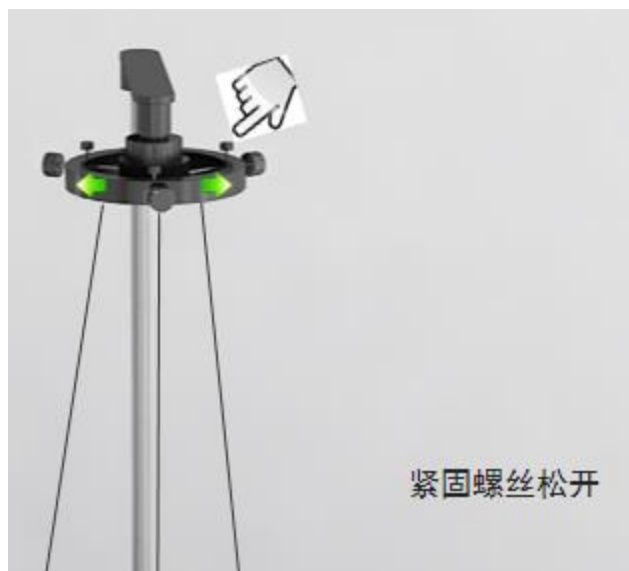
1) 调节上圆盘水平

水平仪拖至上圆盘顶部 → 调节底座上的调平螺丝 → 水平仪中水泡居中



2) 调节下圆盘水平

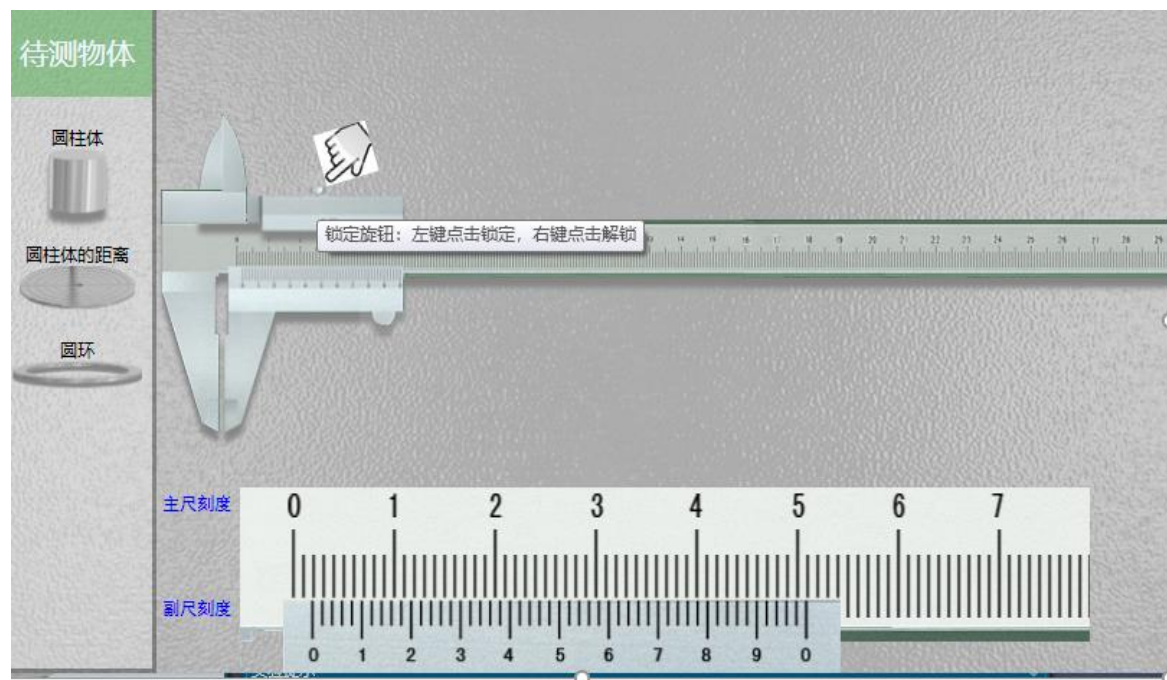
水平仪拖至下圆盘表面 → 松开上圆盘上的三个紧固螺丝（小的）
→ 调节三个大的螺丝改变悬线长度 → 悬线长度相等，水平仪中
水泡居中 → 紧固螺丝再次紧固



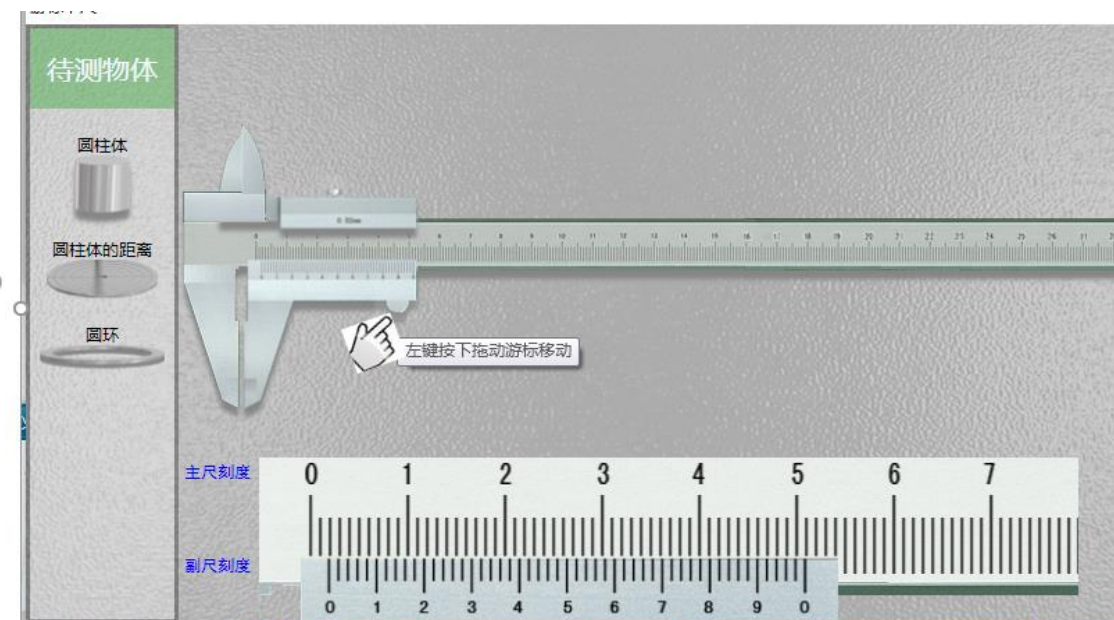
注意仔细查看以上三图，如果紧固螺丝没松开，无法调整悬线长度！！

4.游标卡尺的使用

一定要先解锁锁定旋钮，才能拖动游标。见下图。



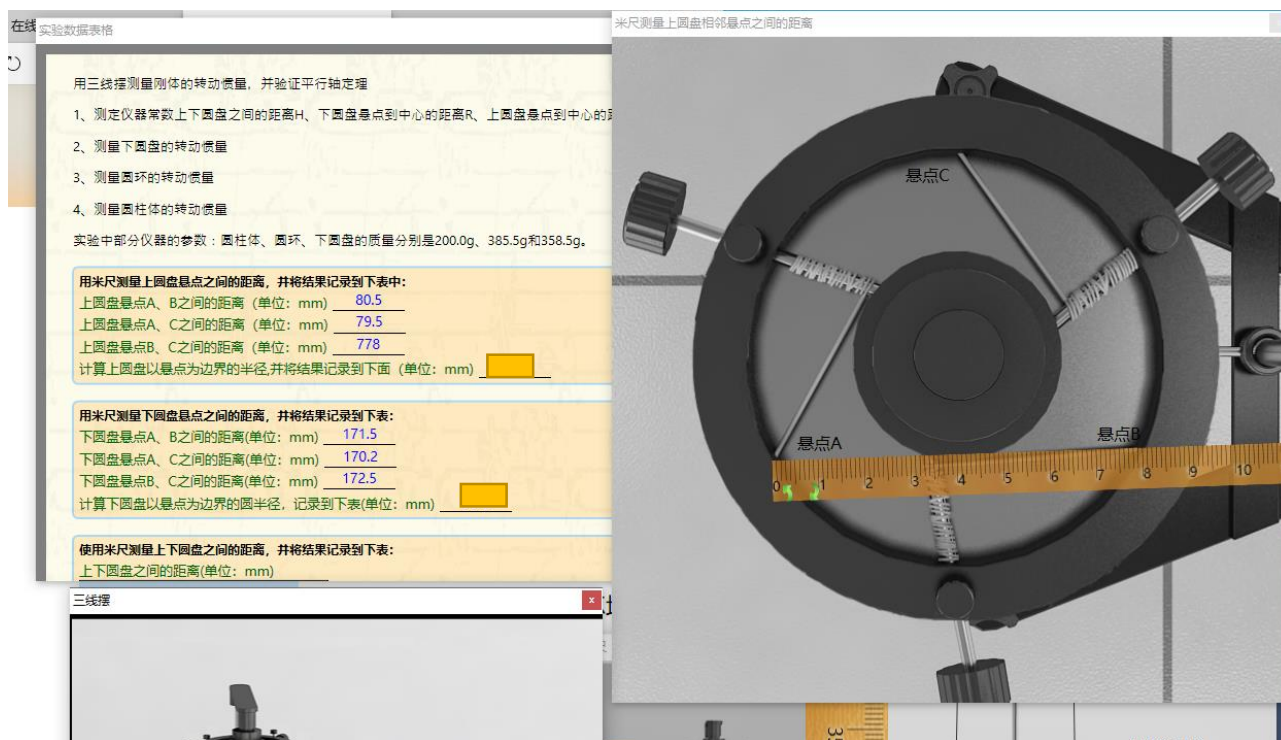
游标卡尺读数方法一定要掌握！！
学习途径太多太多，你学会了吗！？



5. 测量摆动周期，需要注意寻找记录摆动开始和结束的最佳位置。你认为哪个位置最佳呢？
点击电子秒表“开始/暂停”键需要眼疾手快。

6. 实验桌面截屏要求（仪器上的数据与数据表里的数据应一致）

1) 一个米尺的测量



2) 一个电子秒表的测量

实验数据表格

下圆盘没有放置其他物品时的转动惯量(单位: $\text{Kg}\cdot\text{m}^2$) _____

用游标卡尺测量圆环的内径, 并将结果记录到下表(单位:mm)

圆环的内径(单位: mm)

测量次数	1	2	3
内径	162.10		

圆环内径的平均值(单位: mm) _____

用游标卡尺测量圆环的外径, 并将结果记录到下表:

圆环的外径(单位: mm)

测量次数	1	2	3
外径	186.60		

圆环外径的平均值(单位: mm) _____

使用秒表测量下圆盘中放置圆环时转动周期, 并将结果记录到下表:

摆动20次, 测量转动时间(单位: s)

测量次数	1	2	3	4
时间	44.18	43.98	44.07	

下圆盘放置圆环时转动周期平均值T(单位: s) _____


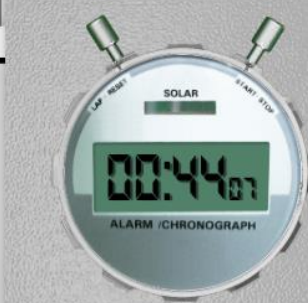
计算下圆盘加圆环以及圆环的转动惯量, 并将计算结果记录到下表:

下圆盘放置圆环时的转动惯量(单位: $\text{Kg}\cdot\text{m}^2$) _____

圆环的转动惯量(单位: $\text{Kg}\cdot\text{m}^2$) _____

三线摆

电子秒表



3) 一个游标卡尺的测量

使用秒表测量下圆盘上放置圆环时转动周期，并将结果记录到下表：
摆动20次，测量转动时间(单位: s)

测量次数	1	2	3	4
时间	44.18	43.98	44.07	

下圆盘放置圆环时转动周期平均值T(单位: s) _____

计算下圆盘加圆环以及圆环的转动惯量，并将计算结果记录到下表
下圆盘放置圆环时的转动惯量(单位: $\text{Kg}\cdot\text{m}^2$) _____
圆环的转动惯量(单位: $\text{Kg}\cdot\text{m}^2$) _____

放置好两圆柱体之后，用游标卡尺测量他们之间的距离和圆柱体的直径
用游标卡尺测量的两圆柱体的距离(单位: mm) 130.72
圆柱体的直径(单位: mm)

测量次数	1	2	3
圆柱体直径			

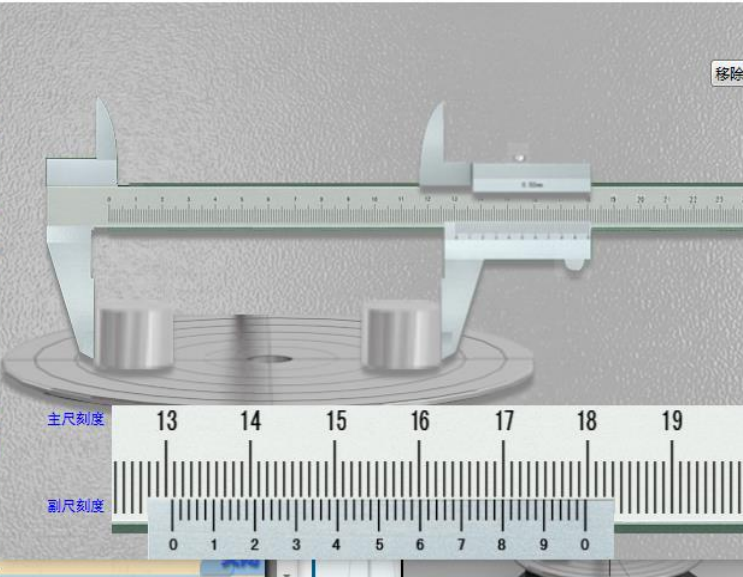
圆柱体直径的平均值(单位: mm) _____

放置好两圆柱体之后，记录三线摆转动的周期，并将计算结果记录到下表
摆动20次，测量转动时间(单位: s)

测量次数	1	2	3	4
时间				

下圆盘放置两圆柱体时转动周期平均值T (单位: s) _____

游标卡尺



计算部分统一在实验报告里完成，
表格里只需填写测量值。
确保所有的测量值都已经测量完
毕，检查无误后再关闭实验！

7.按要求完成所有的计算，并及时完成实验报告。（开学后打印截图，和实验报告装订一起，按时上交。）

需要计算的物理量：

下圆盘：转动惯量测量值 I_0 、转动惯量理论值 I'_0

下圆盘加圆环：转动惯量 I_1

圆环：转动惯量测量值 $I_{\text{环}}$ 、转动惯量理论值 $I'_{\text{环}}$

下圆盘加两个圆柱：转动惯量 I_2

圆柱（单个）：转动惯量测量值 $I_{\text{柱}}$ 、绕质心轴的转动惯量 $I_{\text{柱}C}$ 、转动惯量理论值 $I'_{\text{柱}}$