

无线向心力实验器使用手册

产品编号：TP6012

■ 实验名称

向心力研究

■ 实验目的

1、探究向心力与角速度，半径和质量的关系；2、观察圆周运动中向心力随时间变化规律

■ 实验原理

本实验器内置力传感器和光电门传感器。用力传感器来测量向心力，实验器内置码盘，利用光电门的挡光时间来计算角速度，提高测量精度，排除外界干扰。实验过程中角速度从快到慢，记录实验数值，并通过改变圆周运动的半径和质量来研究与向心力的关系。

■ 实验器材

计算机，无线向心力实验器，蓝牙适配器。

■ 实验装置图



图 1 实验装置图

■ 实验过程

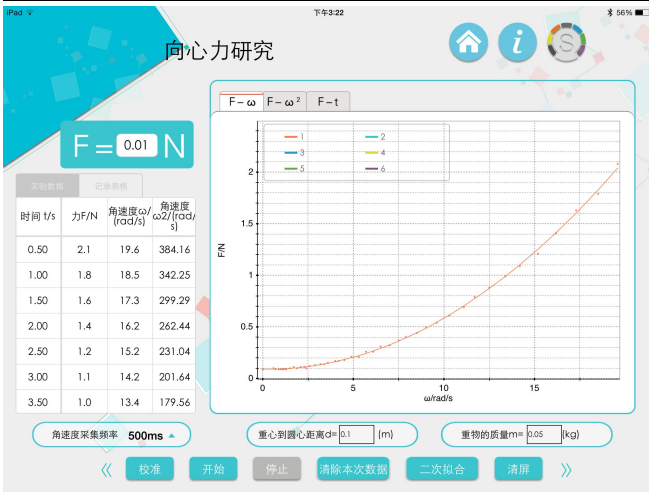
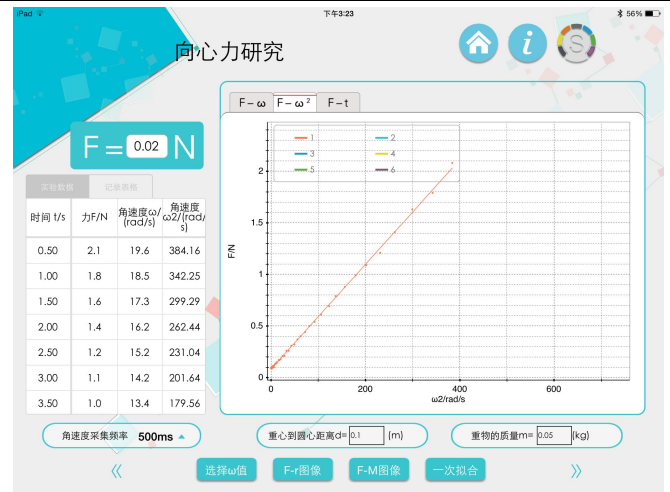
准备阶段：

打开无线向心力实验器电源，打开 swr 数字化软件，进入专有软件界面，点击“设置”，选择蓝牙，匹配该实验器对应的蓝牙设备。然后点击“向心力研究”，进入实验界面。调节实验器水平，然后点击“校准”，校准力传感器。

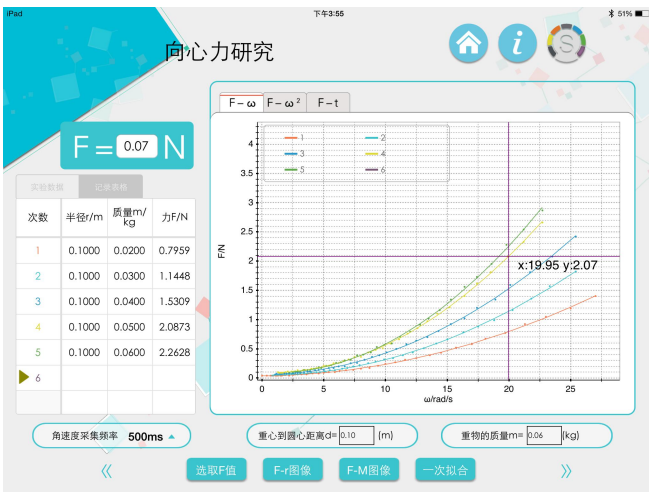
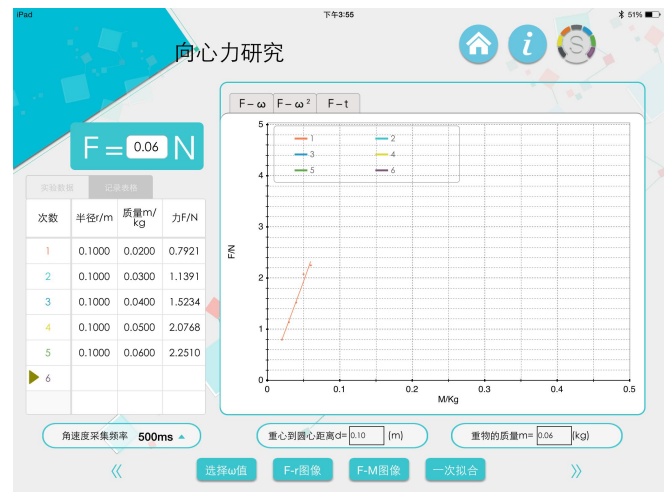
实验阶段：

1、水平方向上：

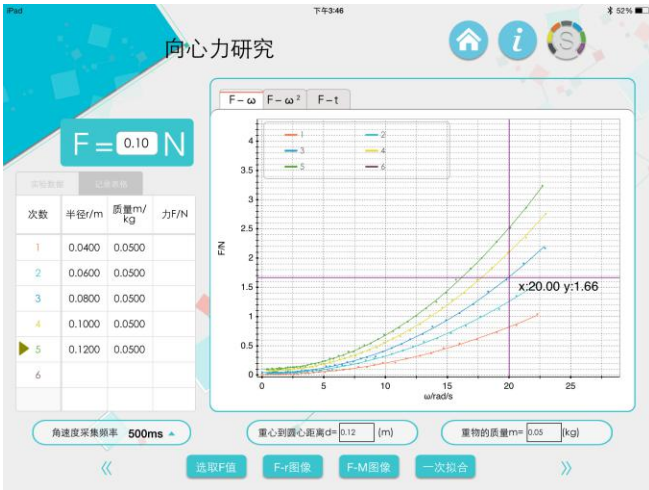
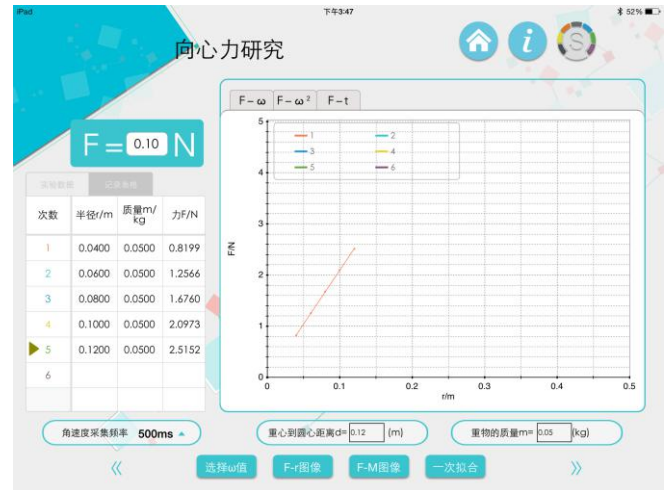
①研究向心力与角度的关系：输入重物重心到圆心的距离和重物质量，转动无线向心力实验器，然后点击“开始”记录实验数据，软件便会自动记录相对应时间的角度和向心力，点击“停止”结束数据采集，进行实验分析。点击“一次拟合”和“二次拟合”对实验数据进行拟合。由“ $F-\omega$ ”拟合图像（图 2）可看出二次拟合线与数据点分布非常接近，然后推断得 $F-\omega$ 成二次方关系。再点击“ $F-\omega^2$ ”（图 3），并进行直线拟合来验证推断。即 $F-\omega$ 之间是二次方关系。


 图2 $F-\omega$ 拟合图像

 图3 $F-\omega^2$ 拟合图像

②研究向心力与质量的关系：保持半径不变，换用不同质量的配重块（20g，30g，40g，50g，60g），改变质量测量多组数据，得到多条 $F-\omega$ 曲线，并进行二次拟合。点击“选择 ω 值”，再点击屏幕，选取合适的角速度，点击“选取 F 值”，软件中自动将该角速度下不同质量对应的向心力值记录在表格中（图4）。点击“F-M 图像”，对其进行一次拟合（图5）。观察图像可推断 F-M 成一次方关系。

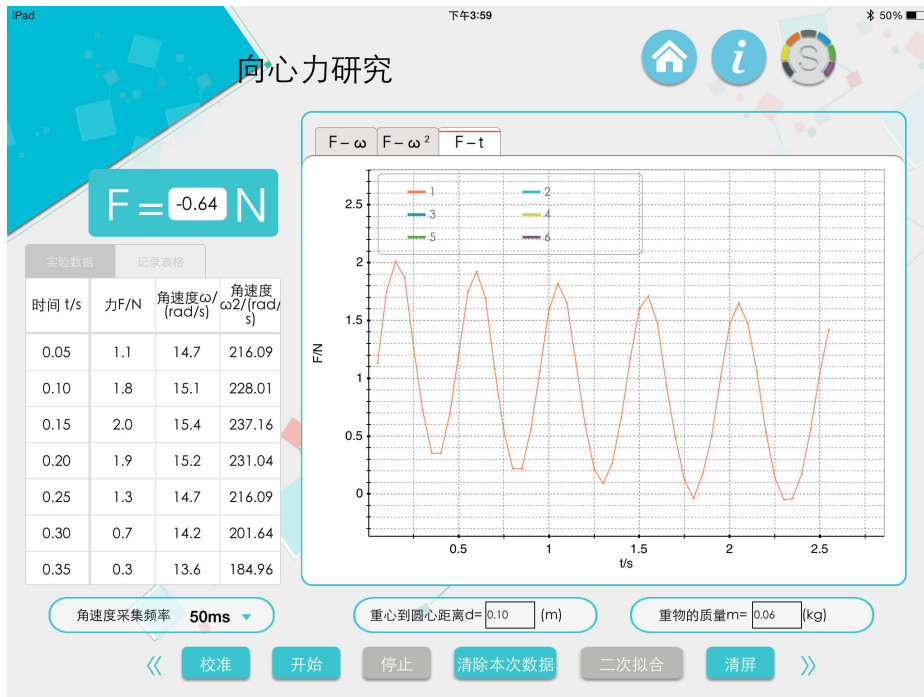

 图4 $F-\omega$ 拟合图像

 图5 $F-M$ 拟合图像

③研究向心力与半径的关系：保持配重块质量不变（建议 50g），移动配重块位置，改变运动半径，测量多组数据，并进行二次拟合。以下步骤同研究向心力与质量的关系（图6，图7）。观察图像可推断 F-r 成一次方关系。


 图 6 $F-\omega$ 拟合图像

 图 7 $F-r$ 拟合图像

2、竖直方向上:

①研究向心力与时间的关系: 调节水平旋钮, 将实验器转臂调节到竖直方向上, 改变采集时间为 50ms 一次, 进行数据采集。实验停止后点击 F-t 图像 (图 8)。观察图像可观察到 F-t 成周期性变化。


 图 8 $F-t$ 图像

■ 注意及建议

- 1、在研究水平方向上的实验前要将实验器调节水平, 确保数据的准确; 使用时每次进行校准;
- 2、当研究竖直方向上记得更改采集时间频率为 50ms 一次;
- 3、可将实验器转动臂调节至任意倾斜角度, 观察向心力随时间变化规律。

■ 应用方案

连接方式	只可无线连接, 有线端口用于充电
支持系统	带蓝牙的 window xp 及以上, ios 8.0 及以上, android 2.0 及以上