

探究加速度与拉力的关系

实验目的

使用光电门和双挡板测加速度。

实验原理

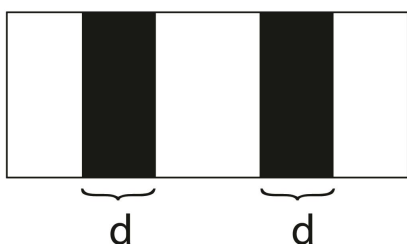


图 14-1

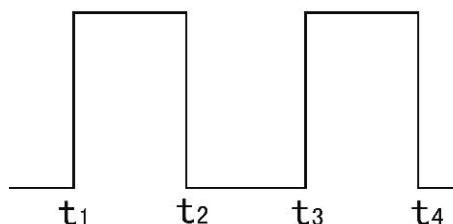


图 14-2

使用双挡板测量时，可以输出两次相邻的档光时间 $T_1 = t_2 - t_1$ ， $T_2 = t_4 - t_3$ 和两次的相邻速度，

$$\text{速度: } v_1 = \frac{d}{t_2 - t_1} \quad v_2 = \frac{d}{t_4 - t_3}$$

$$\text{速度改变时间差: } t = t_4 - t_2$$

$$\text{加速度: } a = \frac{v_2 - v_1}{t}$$

实验器材

计算机，数据采集器，数据线，光电门传感器，小车，导轨，单挡板，滑轮，细线，钩码等。

实验装置图

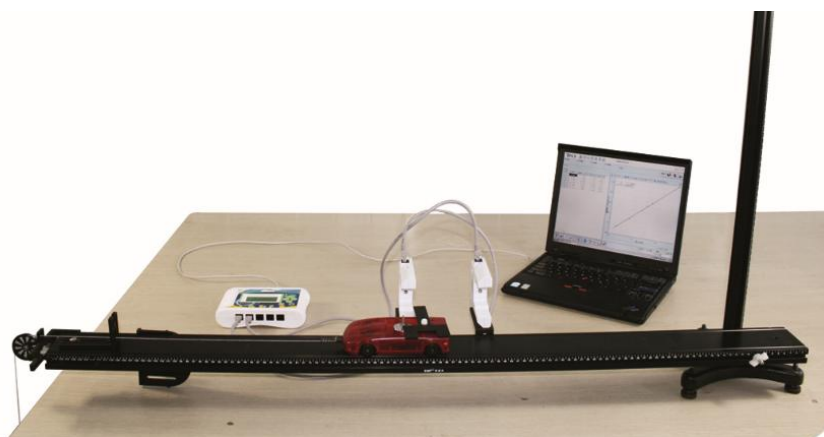


图 14-3

实验步骤

- 1、如图 14-3 搭建实验装置，并把光电门传感器固定在导轨旁；
- 2、把光电门与采集器连接，数据采集器与计算机连接；

- 3、打开实验系统软件 ，选择 教材通用软件，点击 进入实验平台，点击 选择选择其中的 模板；
- 4、点击 对光电门进行如下设置：
 - ① 选择实验类型为直线运动,测量测量方式 A 到 B，点击下一步；
 - ② 选择光电门 A 为固定在导轨上端的光电门通道，选择光电门 B 为固定在导轨下端的光电门通道，点击确定；
 - ③ 选择被测物理量为加速度，挡光类型为单挡板，点击下一步；
 - ④ 光电门触发采集选择加速度，单挡板的宽度为 2cm，点击完成；
- 5、点击 编辑变量、公式：
 - ① 增加变量名 m，名称质量，单位 Kg，点击增加；
 - ② 增加变量名 F，名称拉力，公式 $m \cdot 9.8$ ，点击完成；
- 6、点击左上角的 勾选 “m、a_ab1、F”，点击 “确定”；点击 ，出现图线编辑对话框，在 x 轴下拉菜单中选择拉力，y 轴选择加速度，点击增加；
- 7、在绳的一端增加一个钩子，每添加一次重物（例如每次增加 2g），点击 记录一次数据，采集足够的的数据后点击 ；
- 8、实验结束后在数据表 m 列输入相应的质量数值。

实验结果

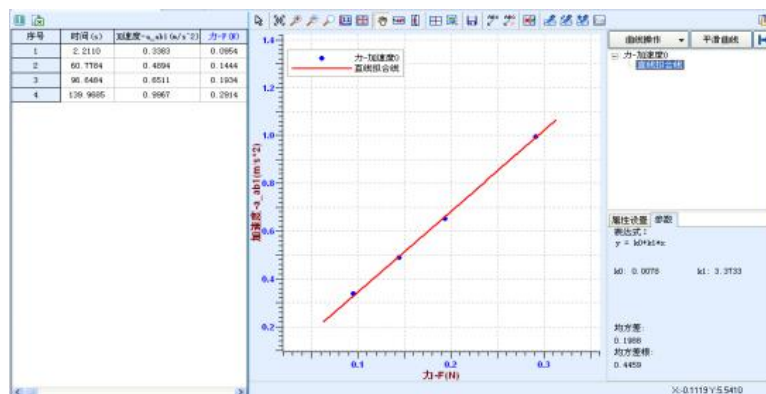


图 14-4 加速度与力的关系

由实验结果图 14-4 我们可以看到，加速度-力图像呈一条直线，符合牛顿第二定律的规律（即 $F=ma$ ）。

做一做

图 14-4 为加速度与拉力关系图，点击 选择所有数据点，点击 ，在 曲线操作 下拉菜单中选择 直线拟合，你能找出哪些规律？