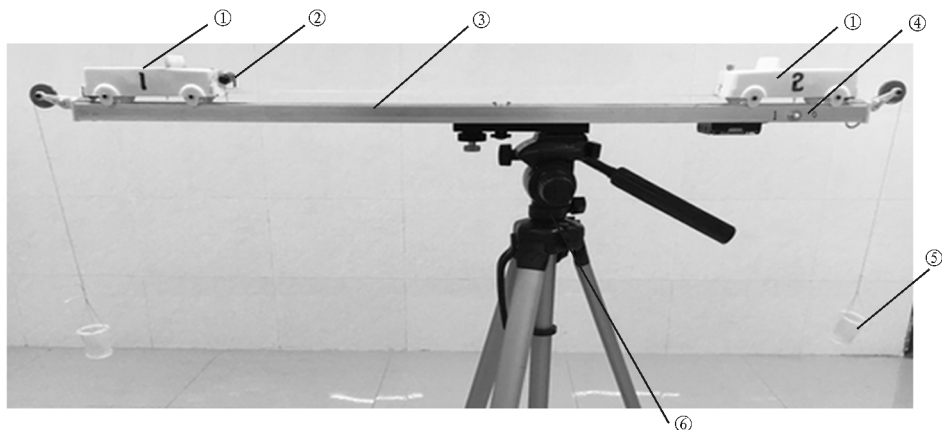




采用加工改造过的三角支架,不但保障了实验时轨道的高度,而且便于进行水平调节,还很轻巧,

便于携带,便于不同场合进行实验.



①小车; ②喷墨针; ③轨道; ④电磁铁开关; ⑤吊桶; ⑥带水平仪的支架

图3 自制新型牛顿第二定律实验仪

#### 4 实验过程

(1) 将本实验装置放在水平地面上,调节三角支架观察水平仪进行调节水平.

(2) 改变吊桶的重量,分别对1号、2号车进行平衡摩擦力.

(3) 启动电磁铁,将两个小车静置于轨道的两端.

(4) 控制车质量  $M$  一定,改变吊桶质量以改变拉力  $F$ ,记录吊桶增加的质量  $m_1, m_2$  和两车的位移  $x_1, x_2$ ,如表1所示(探究加速度  $a$  与力  $F$  的关系),改变吊桶质量  $m(F)$ ,重复实验5次.

表1 探究加速度  $a$  与力  $F$  的关系

实验	名称	测量值	比值
第一次	1号桶砝码质量 $m_1/g$	10	$\frac{m_1}{m_2} = \frac{F_1}{F_2} = 0.50$
	2号桶砝码质量 $m_2/g$	20	
	1号车位移 $x_1/cm$	18.9	$\frac{x_1}{x_2} = \frac{a_1}{a_2} \approx 0.48$
	2号车位移 $x_2/cm$	39.1	
第二次	1号桶砝码质量 $m_1/g$	20	$\frac{m_1}{m_2} = \frac{F_1}{F_2} \approx 0.67$
	2号桶砝码质量 $m_2/g$	30	
	1号车位移 $x_1/cm$	23.8	$\frac{x_1}{x_2} = \frac{a_1}{a_2} \approx 0.71$
	2号车位移 $x_2/cm$	34.2	

实验结论1:小车质量  $M$  一定,  $a$  与  $F$  成正比,即  $a \propto F$ .

(5) 控制吊桶质量  $m$  一定以控制拉力  $F$  不变,改变车质量  $M$ . 记录两车的总质量  $M_1, M_2$  和两车的

位移  $x_1, x_2$ ,如表2所示(探究加速度  $a$  与质量  $M$  的关系),改变车质量  $M$ ,重复实验5次.

表2 探究加速度  $a$  与质量  $M$  的关系

$m_{桶}/g$	测量量	测量值	比值
20	1号车质量 $M_1/g$	202	$\frac{M_2}{M_1} = 1.25$
	2号车质量 $M_2/g$	252	
	1号车位移 $x_1/cm$	32.8	$\frac{x_1}{x_2} = \frac{a_1}{a_2} \approx 1.30$
	2号车位移 $x_2/cm$	25.2	
30	1号车质量 $M_1/g$	202	$\frac{M_2}{M_1} = 1.50$
	2号车质量 $M_2/g$	302	
	1号车位移 $x_1/cm$	35.1	$\frac{x_1}{x_2} = \frac{a_1}{a_2} \approx 1.52$
	2号车位移 $x_2/cm$	22.9	

实验结论2:小车所受力  $F$  一定,  $a$  与  $M$  成反比,即  $a \propto \frac{1}{M}$ .

(6) 归纳总结结论: $a$  与  $F$  成正比,与  $M$  成反比.

#### 5 该装置的特点

(1) 设计思路巧妙,采用“相向对撞留迹法”提高了两车位移  $x_1$  和  $x_2$  记录的准确性.

(2) 利用电磁铁控制小车的释放,保证了两车运动的同时性.

(3) 通过改变吊桶的重量平衡小车的摩擦力,保证了小车的实验前合力为零.

(4) 采用三角支架作为实验台,保证了操作的高度要求,整个装置轻巧便携.