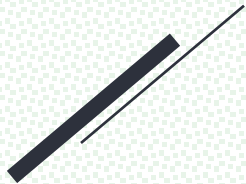


第6讲 实验 探究加速度与物体受力、物体质量的关系

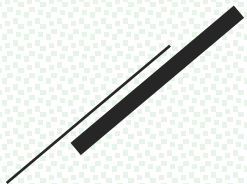
目录索引

强基础固本增分

研考点精准突破



强基础固本增分



一、实验目的

- 1.学会用控制变量法研究物理量的关系。
- 2.探究加速度与力、质量的关系。
- 3.掌握利用图像处理数据的方法。

二、实验器材

打点计时器、纸带、小车、一端附有定滑轮的长木板、槽码、夹子、细绳、交变电源、导线、天平、刻度尺、砝码。

三、实验思路

(一)控制变量法的应用

将小车置于水平木板上,用细绳通过滑轮与槽码相连,小车可以在槽码的牵引下运动。

- 1.保持小车质量不变,研究加速度与力的关系。
- 2.保持小车所受的拉力不变,研究加速度与质量的关系。

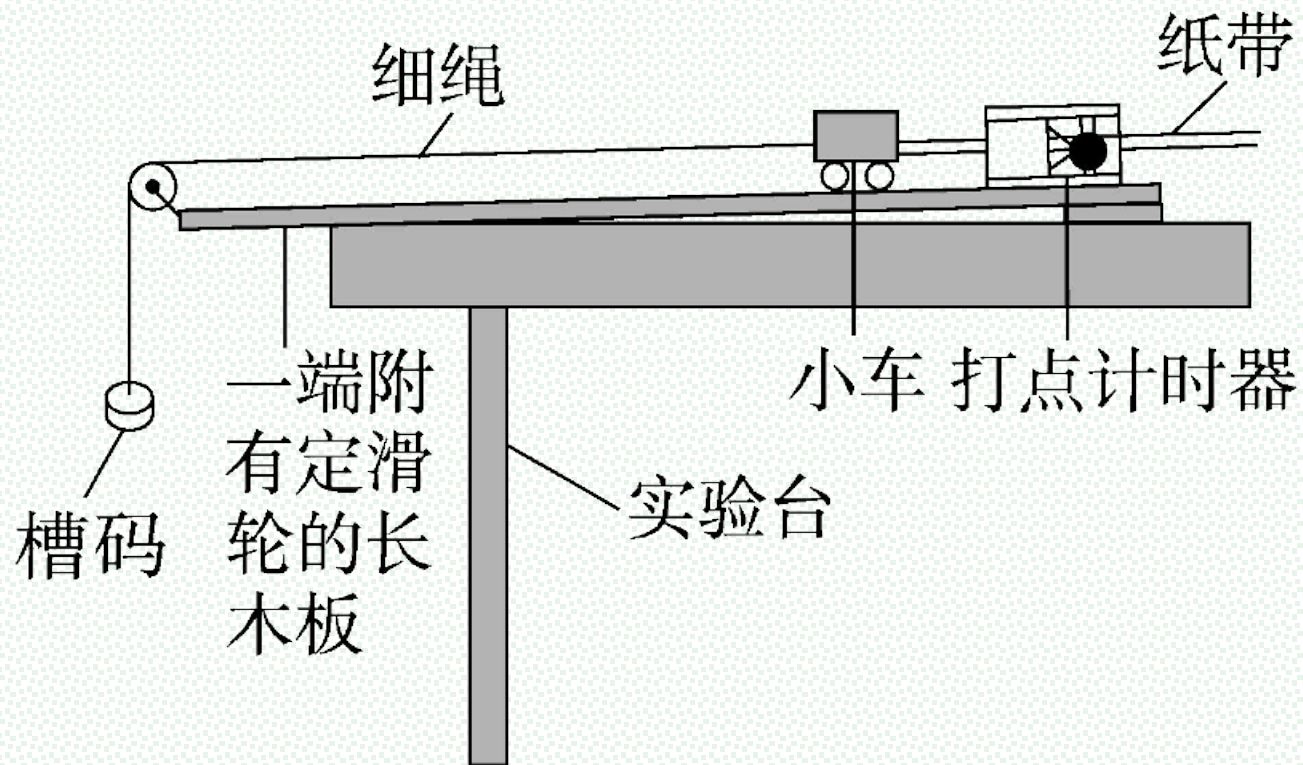
(二)物理量的测量

- 1.用天平测量质量:为了改变小车的质量,可以在小车中增减砝码的数量。
- 2.将打点计时器的纸带连在小车上,根据纸带上打出的点来测量加速度。
- 3.现实中,仅受一个力作用的物体几乎不存在。然而,一个单独的力的作用效果与跟它大小、方向都相同的合力的作用效果是相同的。因此,实验中作用力 F 的含义可以是物体所受的合力。用阻力补偿法确定小车受到的合力——槽码的牵引力。

四、进行实验

1.称量质量——用天平测量槽码和小车的质量。

2.安装器材——按如图所示装置安装器材(暂时不把悬挂槽码的细绳系在小车上)。



使细绳的拉力等于小车所受合力

3. 平衡摩擦及其他阻力——在长木板不带定滑轮的一端下面垫上一块薄木块,反复移动薄木块的位置,直至小车能拉着纸带匀速下滑。

纸带上所打点均匀为标志

4. 测量加速度

(1) 保持小车的质量不变,打出一条纸带。计算槽码的重力,由纸带计算出小车的加速度,填入表中。改变槽码的个数,多做几次实验。

(2) 保持槽码个数不变,在小车上放上砝码改变小车的质量,让小车在木板上滑动打出纸带。计算砝码和小车的总质量,并由纸带计算出小车对应的加速度,填入表中。改变小车上砝码的个数,多做几次实验。

五、数据分析

- 1.利用 $\Delta x=aT^2$ 及逐差法求 a 。
- 2.以 a 为纵坐标, F 为横坐标,根据各组数据描点,如果这些点在一条过原点的直线上,说明 a 与 F 成正比。
- 3.以 a 为纵坐标, $\frac{1}{m}$ 为横坐标,描点、连线,如果该线为过原点的直线,就能判定 a 与 m 成反比。

六、误差分析

- 1.实验原理不完善:本实验用槽码所受的重力代替小车所受的拉力,而实际上小车所受的拉力要小于槽码所受的重力。
- 2.摩擦力平衡不准确、质量测量不准确、计数点间距测量不准确、纸带和细绳不严格与木板平行都会引起误差。

七、其他方案概述

方案:通过位移之比测量加速度之比

如图所示,将两辆相同的小车放在水平木板上,前端各系一条细线,线的另一端



跨过定滑轮各挂一个小盘,盘中可以放不同的重物。把木板一端垫高,参考前面的阻力补偿法补偿阻力的影响,两小车后端各系一条细线,用一个物体,例如黑板擦,把两条细线同时按压在木板上。抬起黑板擦,两小车同时开始运动,按下黑板擦,两小车同时停下来。用刻度尺测出两小车移动的位移 x_1 、 x_2 。由于两小车运动时间 t 相同,从它们的位移之比就可以得出加速度之比。完成上述实验后,在盘中重物相同的情况下,通过增减小车中的重物改变小车的质量,再进行实验。

易错辨析·判一判

- (1) 平衡摩擦力时不能在细绳的另一端挂槽码。 ()
- (2) 平衡摩擦力必须让小车连上纸带,且让打点计时器处于工作状态。 ()
- (3) 平衡摩擦力时可根据纸带上的点迹是否均匀来判断。 ()
- (4) 换小车不用重新平衡摩擦力。 ()
- (5) 只有槽码的质量比小车的质量小得多时,线上的拉力才视为等于槽码所受的重力。 ()
- (6) 每次放砝码于小车上改变小车质量时都需重新平衡摩擦力。 ()



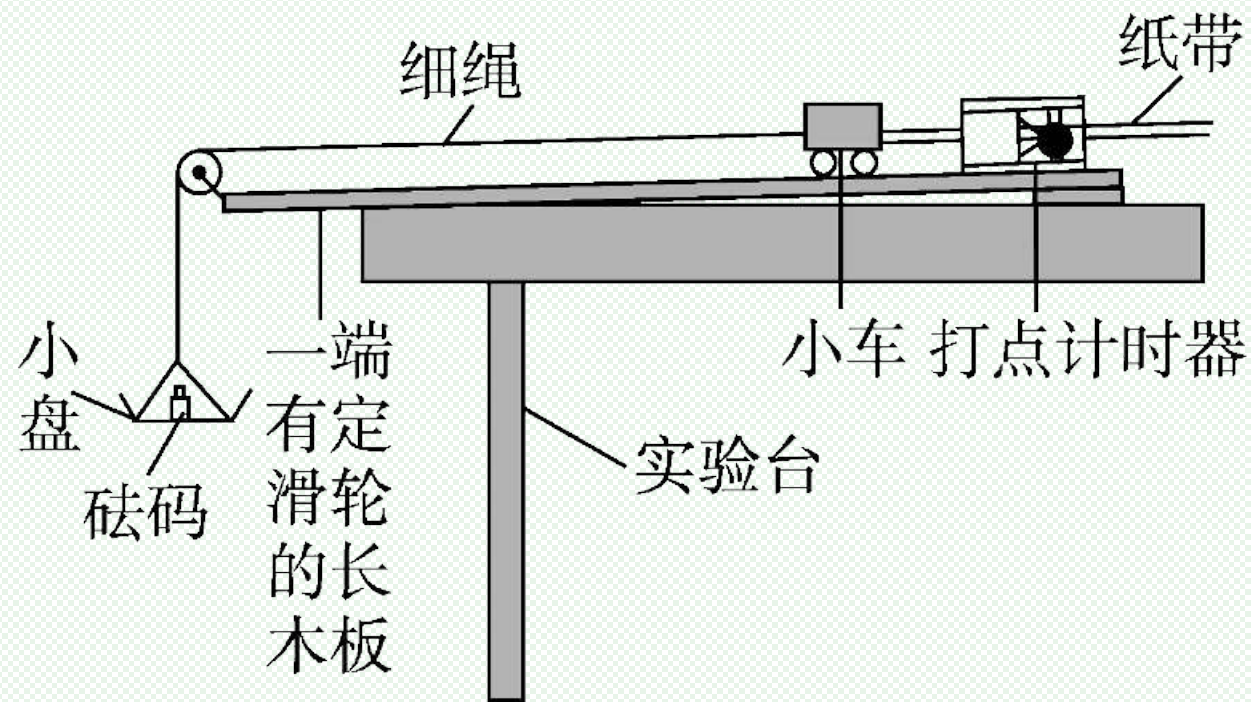
研考点精准突破



考点一 教材原型实验

考向一 实验原理和实验操作

典题1 (2023天津宁河二模)探究加速度与力、质量的关系的实验装置如图所示,小车装有砝码,现做如下探究:



(1)下列对实验操作的判断正确的是AD(填字母代号)。

A.调节定滑轮的高度,使牵引小车的细绳与长木板保持平行

B.在调节长木板倾斜度平衡小车受到的滑动摩擦力时,将装有砝码的小盘通过定滑轮系在小车上

C.实验时,先放开小车再接通打点计时器的电源

D.每次改变小车质量时,不需要重新调节长木板倾斜度

(2)为使砝码及小盘的总重力在数值上近似等于小车运动时受到的拉力,应满足的条件是砝码及小盘的总质量远小于(选填“近似等于”“远大于”或“远小于”)小车和小车上砝码的总质量。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/548001073121007002>