

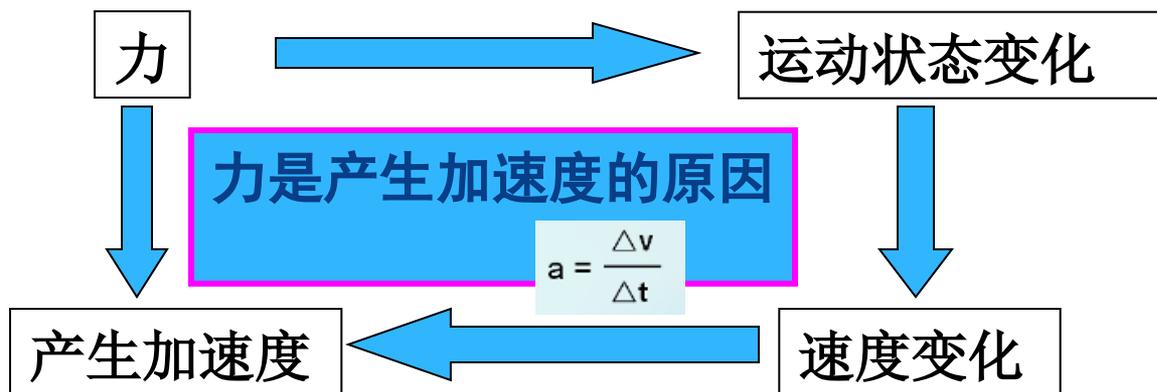
第二节 实验：探究加速度与力、质量的关系

复习思考:

是物体运动状态的改变? 根据牛顿第一定律, 物体运动状态改变的原因是什么?

物体运动状态的改变指的是物体的速度发生了变化

力是改变物体运动状态的原因



一、【实验目的】

——定量分析 a 、 $F_{\text{合}}$ 、 m 的关系

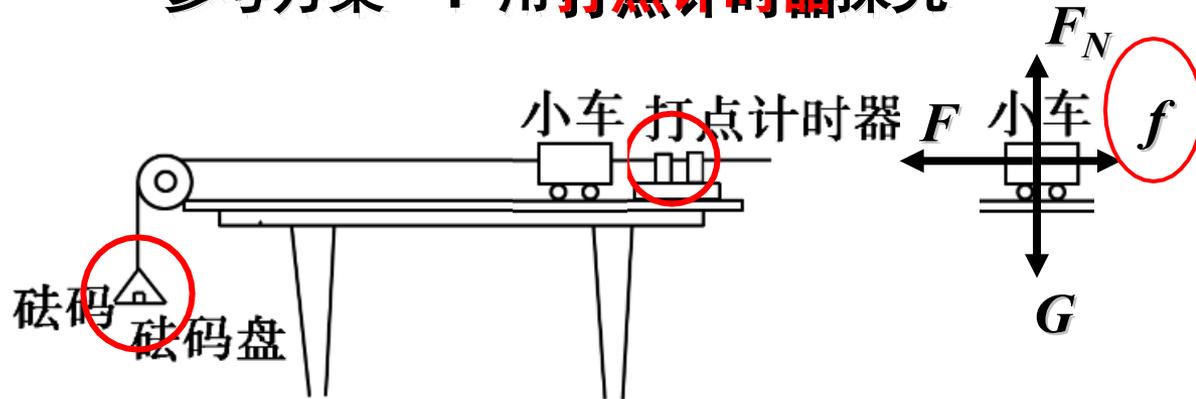
二、【实验原理】

研究方法：**控制变量法**

- A. m 一定时， a 与 F 的定量关系
 - B. F 一定时， a 与 m 的定量关系
-

◆. 实验设计:

——参考方案一：用打点计时器探究



小车：研究对象，可用天平称其质量 M 。

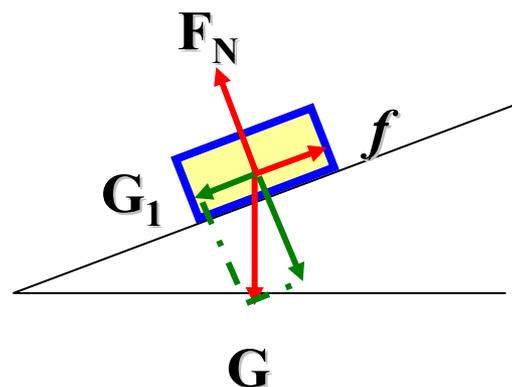
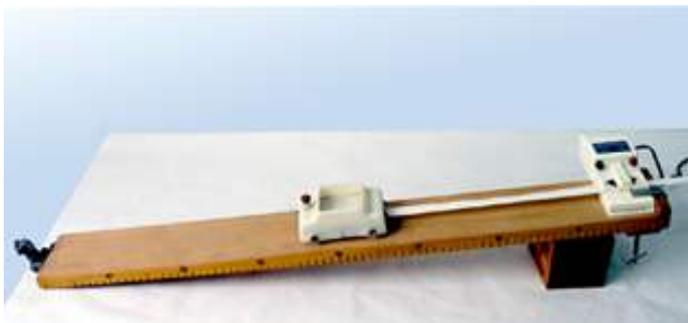
打点计时器：测量小车运动过程中的加速度 a 。

砝码盘和砝码：重力 mg 提供拉力

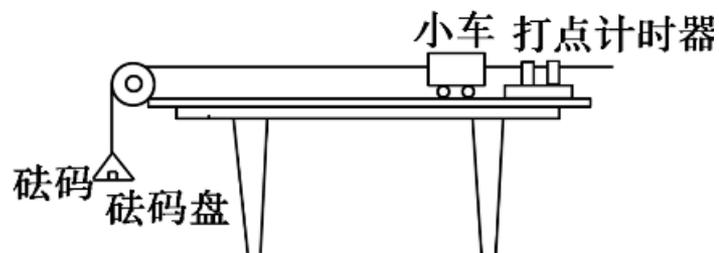
$F_{\text{合}}=mg$ 的条件

1. 小车质量远远大于托盘和砝码质量即： $M \gg m$
2. 平衡摩擦

平衡摩擦力:



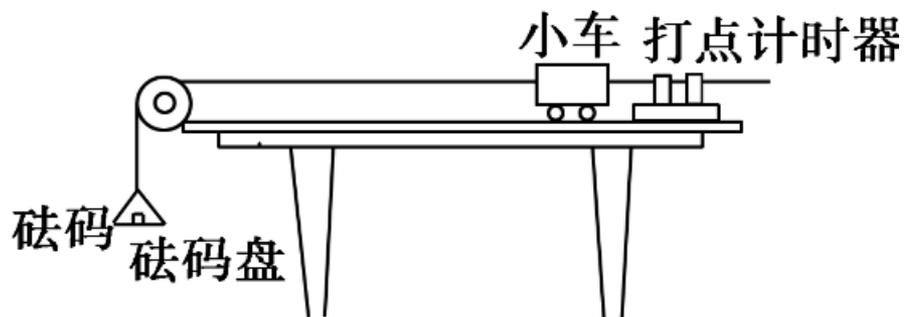
G_1 平衡摩擦力 f 。



当 $M \gg m$ 时, 可近似认为小车所受的拉力 F 等于 mg .

三、【实验器材】

——打点计时器，纸带及复写纸，小车，一端附有滑轮的长木板，小盘和砝码，细绳，低压交流电源，导线，天平，刻度尺。



四、【实验步骤】

1. 用天平测出小车 M 、砝码的质量和
小盘与砝码的总质量 m ，把数据记录下来。

2. 安装好实验装置，在小车上装好纸带，纸带另一端穿过计时器限位孔，调整木板倾斜程度，**平衡摩擦力。**

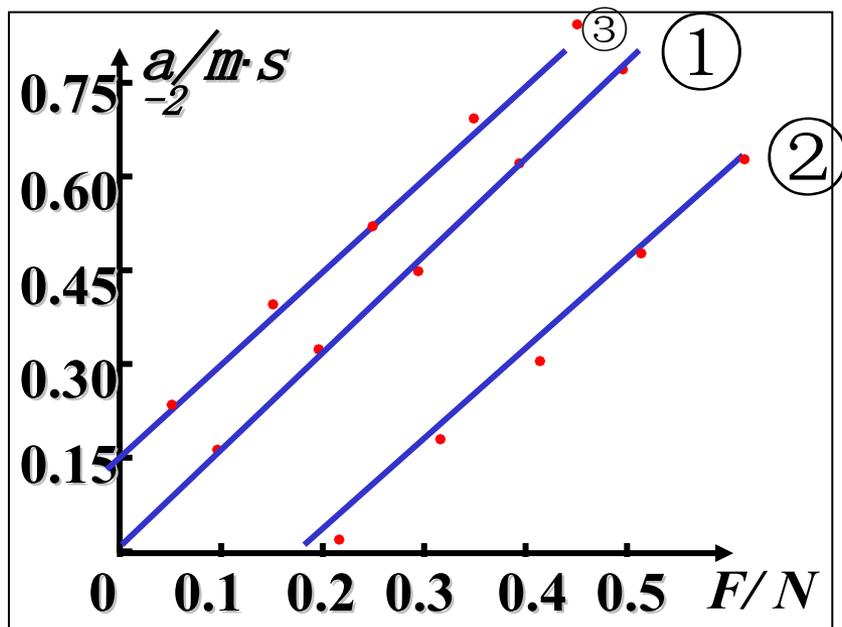
3. 控制小车质量**不变**，用细线将小盘与小车相连（小盘质量远小于小车质量），打开打点计时器，释放小车，测出一组数据。
4. 改变小盘内砝码个数，多测几组数据。

算出每条纸带对应的加速度的值，填入表格保持小盘内砝码个数**不变**，改变小车质量，再测几组数据。

并将对应的质量和加速度的值，填入表格（二）中。

五、【数据处理】

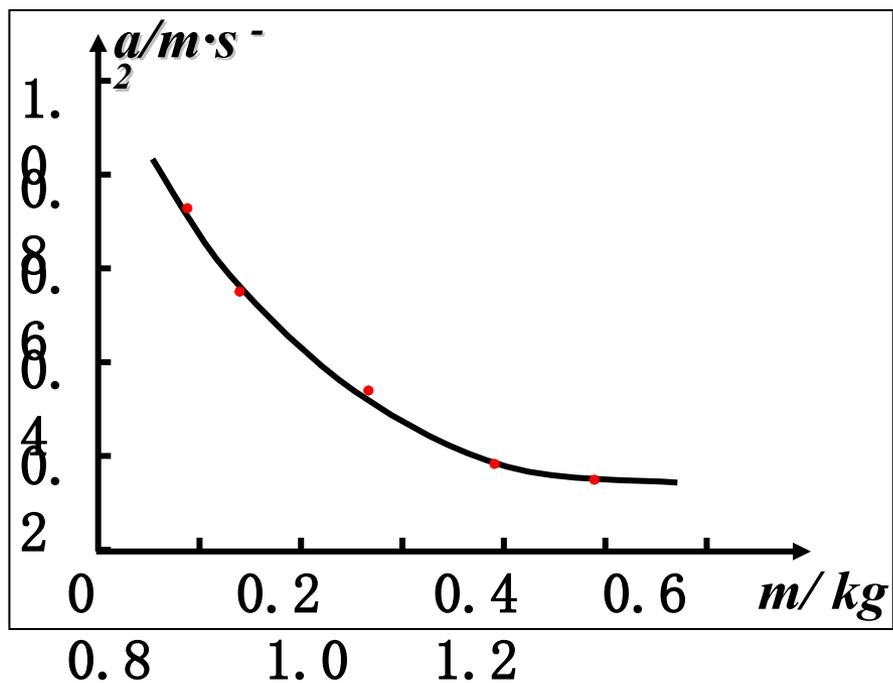
(1) M一定, a与F关系



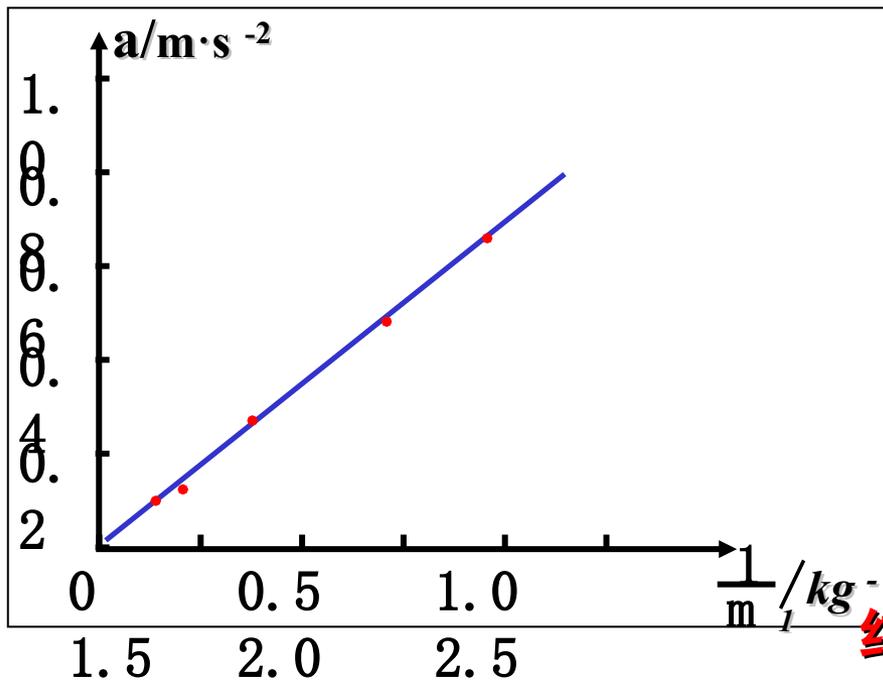
实验次数	F(N)	a(m/s ²)
1	0.10	0.146
2	0.20	0.302
3	0.30	0.428
4	0.40	0.592
5	0.50	0.751

③ 平衡摩擦力过猛
或没有平衡摩擦

(2) **F**一定, **a**与**M**的关系



次数	m/kg	$a/m \cdot s^{-2}$	$1/m$ kg^{-1}
1	0.400	0.861	2.50
2	0.500	0.692	2.00
3	0.750	0.470	1.33
4	1.000	0.352	1.00
5	1.200	0.290	0.83



结论：F一定时， $a \propto 1/M$

六、【注意事项】

1. 在平衡摩擦力时，去托盘和砝码，让小车拖着被打点的纸带运动。不需重复平衡摩擦力
 2. 每条纸带必须在满足小车与车上所加砝码的总质量远大于小盘和砝码的总质量的条件下打出。只有如此，小车受到的拉力才可视为等于小盘和砝码的总重力。
 3. 改变拉力和小车质量后，每次开始时小车应尽量靠近打点计时器，并应先接通电源，再放开小车，且应在小车到达滑轮前按住小车。
-

七、【误差来源】

1. 测量误差：
 - (1) 质量的测量.
 - (2) 打点间隔距离的测量.

2. 操作误差：
 - (1) 拉线或纸带不与木板平行.
 - (2) 倾斜角度不当，平衡摩擦力不准.

3. 原理误差：

本实验中用小盘和砝码的总重力代替小车受到的拉力(实际上小车受到的拉力要小于小盘和砝码的总重力)，存在系统误差.

——参考方案二：

方案二：以小车、一端带有定滑轮的长木板、细线、砝码、刻度尺、天平、夹子为实验器材，研究小车的运动，利用两小车位移之比就等于加速度之比来研究加速度与力和质量的关系。

m

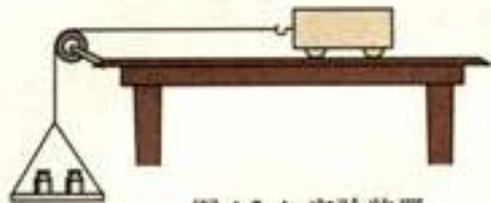


图 4.2-4 实验装置

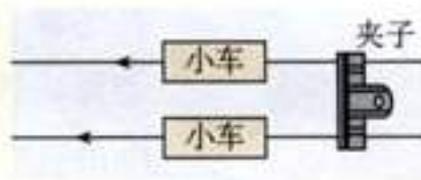


图 4.2-5

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/075334300114012011>